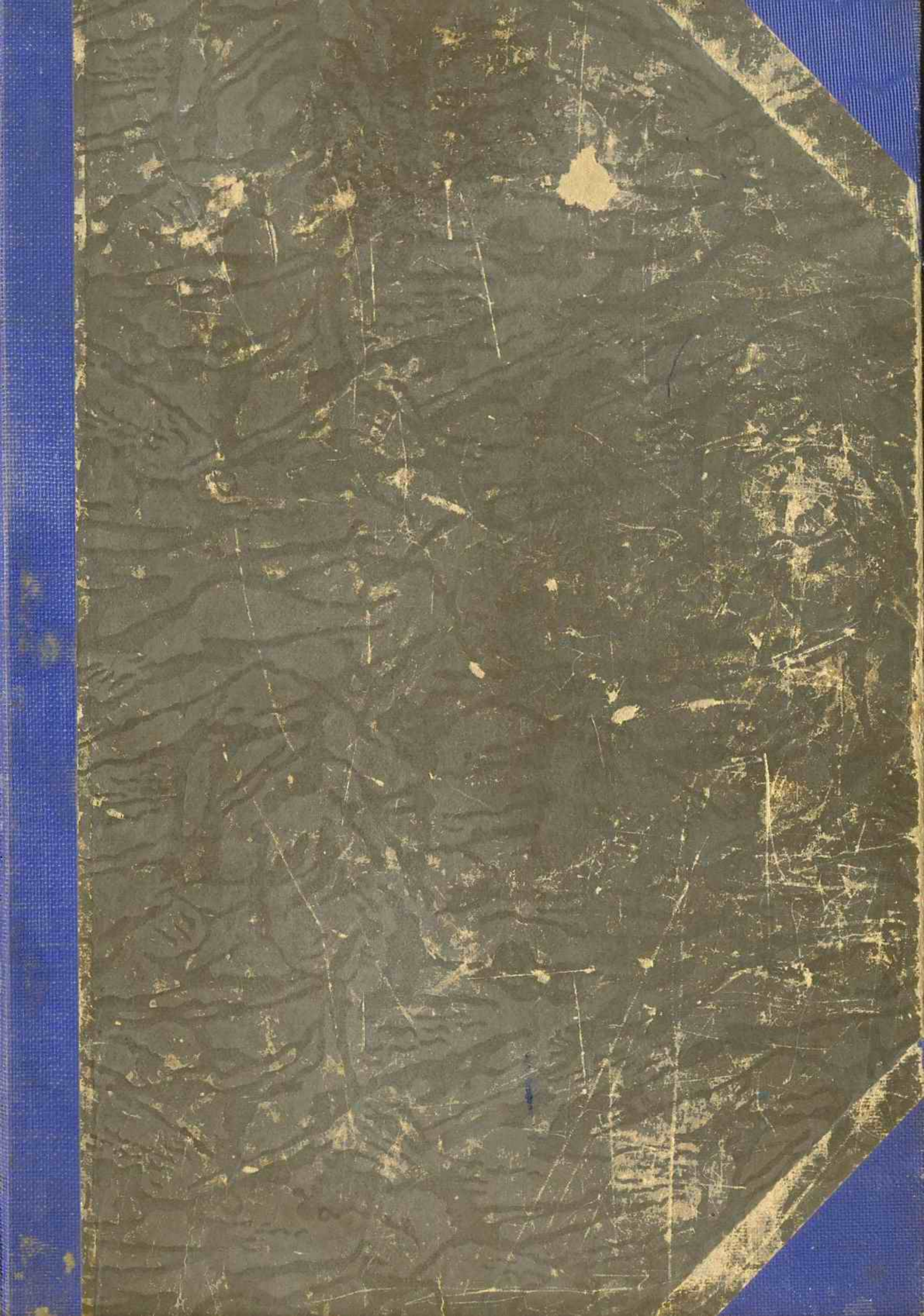


Toate
Tainele
Radiofoniei -

Ing. Florea   Ing. I. C. Florea

Toate tainele radiofoniei

Domnului

Prof. Dr. DRAGOMIR HURMUZESCU

părintelui radiofoniei românești, dedică autorul

această lucrare.

Călăuza Radioamatorului —

Radio-Electr

Undele scurte - de maior Petre Mateescu

PREFAȚĂ

O prefață la lucrarea de față a domnului Ing. Florea, m'ar fi pus în situația delicată de a scrie niște banale fraze de încurajare, dacă broșura nu ar fi avut calitățile ce posedă. Căci colaborarea noastră, la instituția unde ne dăm munca, pentru a înlesni studenților pătrunderea misterelor electricității și a le insufla, convingerea importanței și frumuseței acestei științe — ar putea fi cauza unei părtiniri părintești.

Dar bunele, excelentele calități ale acestui manual, fac ca el să corespundă în modul cel mai precis la scopul propus; rezultat deja încercat, prin faptul că manudlul de față este sistematizarea lecțiunilor ținute de trei ani consecutivi, la Școala de radio a Asociației generale a radiofoniștilor din România. Și aci trebue să constatăm importanța serviciilor aduse, pe această cale, de către conferențiarii numitei asociații, pentru desvoltarea radiofoniei românești.

In această broșură, autorul reușește să inițieze într'o formă logică, bazată pe experiențe, asupra fenomenelor ce trebue să știe un radiofonist în mod practic, și asupra aparatelor de cari se servește, putându-le pune în funcțiune fără să risce stricarea lor.

Autorul studiază fiecare parte din care este format un aparat de recepție. Diferitele aceste capitole sunt: colectorii de unde, amplificarea, detectarea, alimentarea prin sursele de energie electrice apropiate, cum sunt acumulatorii, etc. In partea a doua urmează diferite feluri de montaje, terminând cu aparatele pentru unde scurte — al căror studiu se impune tot mai mult în timpurile de față.

Am spus că man alul este caracterizat prin partea sa practică și precisă. Ca atare este recomandat marelui public, căci numai plecând dela buna înțelegere a fenomenelor fundamentale. în mod precis, un radiofonist va putea înțelege mecanismul ge-

neral al acestei științe, și va putea trece mai departe, la explicațiunile generale și teoretice. Și în acest mod, amatorul radiofonist va pătrunde treptat în technica experimentală, va fi din ce în ce mai mult atras către această minunată invențiune, destinată să devină cel mai comod instrument de comunicație între oameni și între popoare și cel mai prețios mijloc pentru desvoltarea culturii.

Ințelegând în mod sigur, funcționarea fenomenelor experimentale, radiofonistul va căpăta siguranța și convingerea științifică și va privi cu mai multă încredere, foloasele unei educații științifice. Nu va exagera partea misterului, și nu va disprețui taina cauzelor nepătrunse, ci se va îndrepta cu interes și dorință de a le cunoaște, radiofonia fiind o chestiune în care fiecare poate să devină maestru, după o anumită ucenicie.

Cartea de față are darul de a scurta această perioadă, inițiând, îndrumând și perfecționând cunoștințele radiofoniștilor.

PROF. DR. DRAGOMIR HURMUZESCU.

O LĂMURIRE.

Propășirea radiofoniei românești, a întâmpinat și întâmpină încă, dificultăți serioase. A fost o vreme — nu de mult — când învârtirea butoanelor unui radiofon, constituia o îndeletnicire subversivă, trebuia făcută la întunerec, pe riscul amatorului și cu obsesia continuă a delictului bine calificat și pedepsit fără crutare de instanțele judecătorești. Dacă astăzi radioamatorul poate lucra fără grije, la lumina zilei — evoluția radiofoniei indigene este tot anevoioasă, îngreunată simțitor de lipsa unei îndrumări raționale. In ciuda activității numeroaselor comisiuni convocate periodic, învățământul radiofonic administrat în școlile statului, se reduce la prezentarea câtorva experiențe perimate, interesante, cel mult, pentru valoarea istorică. Trecut sau nu, printr'o școală secundară — individul se găsește la fel de puțin pregătit în materie de radio.

Aparatele fără număr răsărite în vitrinele de tot soiul și înveștmântate în nume și reclame strigătoare, împreună cu lacuna culturii generale semnalată mai sus, desăvârșesc haosul radiofonic care face pe mulți să se țină la distanță de cel mai desăvârșit mijloc de instruire și divertisment, pe care știința l-a împrumutat civilizației. Radiofonia este prea utilă ca să nu intereseze, este însă prea complicată pentru ca să nu descurajeze pe amatorul complet nepregătit s'o aborde.

Investigarea văzduhului pentru captarea undelor minutate, aducând vorba sau melodia de peste mări și țări - reclamă un instrument adecvat: aparatul de radio. Și alegerea acestui aparat constitue prima și poate cea mai serioasă dificultate, de care se lovește neofitul: piața este inundată de atâtea aparate, încât alegerea unuia dintre ele, optarea pentru un

tip sau altul înseamnă zile cheltuite prin magazinele de radio şi nopţi de sbucium pentru coordonarea materialului informativ, acumulat peste zi.

Problema nu este mai simplă nici pentru acela hotărît să-şi construiască singur aparatul: revistele de specialitate prezintă o serie nesfârşită de montaje, unul mai sugestiv decât altul. Şi pentru cunostinţele anemice ale amatorului, fiecare nou montaj înseamnă şi un aparat nou, când, de fapt, nouă nu este decât forma — fondul, principiile generice călăuzitoare, fiind necontenit aceleaş.

Sunt mulţi amatorii de radio dornici să-şi realizeze aparatul manu propria — bogata corespondenţă pe care o primesc la redacţia revistei „Radio şi Radiofonia" este o dovadă concludentă în această direcţie, Din capul locului însă, se lovesc de nevoea de a alege *una* dintre sutele de scheme prezintate de publicaţiile străine sau indigene. Fiecare doreşte ca odată ultima lipitură efectuată — aparatul să funcţioneze mulţumitor, răsplătind onorabil munca şi cheltuiala constructorului. Aceasta însă, depinde de multe: în primul rând de valoarea schemei adoptate; de aci, ezitarea amatorului, obligat să-şi aleagă schema aparatului de radio pe care urmează să-l construească.

Doriam de mult să pun la dispoziţia amatorilor indigeni o serie completă de aparate, dela galena modestă până la schimbătorul de frecvenţă — toate riguros studiate, şi amănunţit expuse. Partea a doua a lucrării de faţă — cuprinzând toate aparatele pe cari experienţa ultimilor ani consacraţi exclusiv radiofoniei mi le-a indicat ca demne de interes—mă pune în situaţia plăcută, a unei dorinţi împlinite. Am crezut însă de cuviinţă să mai adaug ceva: principiile generale cari îndrumează pe constructorul aparatelor de radio. Cunoaşterea acestor principii permite amatorului să se descurce în labirintul aparatelor şi schemelor de radio, îi dă posibilitatea să vadă părţile comune în diversitatea nesfârşită a formelor îmbrăcate de aceste aparate. Odată în posesia principiilor fundamentale ale radiofoniei, amatorul va şti dece o conexiune trebue întinsă aşa şi nu altfel; riscul erorilor de montaj se va reduce simţitor, iar satisfacţia operei reuşite va răsplăti sigur şi deplin pe amatorul instruit — superior cu o clasă aceluia care îmbină piese şi întinde legături, numai pentru

că aşa pretinde o schemă—adoptată şi aceasta la întâmplare.

Iată pentru ce, ca o introducere la seria de montaje, am întreprins disecarea aparatului de radio, pentru a scoate în evidenţă ideea fundamentală care dirijează realizarea fiecărei celule. Prezintarea celulelor aparatului propriu zis, am completat-o cu îndrumări referitoare la piesele indispensabile oricărui aparat, impropriu numite accesorii: haut-parleurul, sursele de energie, colectorii de unde, etc.

Am căutat ca toate îndrumările oferite în cursul primei părţi a lucrării de faţă să fie prezintate într'o formă cât mai accesibilă, cu incursiuni cât mai rare în domeniul teoriei, prea aridă pentru marea massă a radioamatorilor, preocupaţi şi atraşi în deosebi de sfaturile practice, de interes imediat, chemate să le amelioreze, cât de cât, condiţiile recepţiei.

Formulele concise, desbrăcate de orice preocupări stilistice, *îndrumările practice* — în măsură egală, instructive şi utile — iată materialul pe care amatorul îl apreciază şi-l caută cu râvnă deosebită. Aceste învăţăminte utile, sunt însă răsleţite, difuzate mai mult sau mai puţin în vasta literatură radiofonică străină. Şi nu oricine are timpul şi mijloacele să analizeze această literatură — care cuprinde şi piese utile, însă şi destulă umplutură — în căutarea bucăţilor de preţ.

Am crezut util să contribui cu ceva şi în direcţia aceasta: am căutat să prezint amatorilor indigeni o serie de indrumări furnizate în bună parte de activitatea prodigioasă desfăşurată în centre cu o tradiţie radiofonică mai veche decât a noastră. Aceste îndrumări practice oferite de experienţa vastă şi de multe ori anonimă, desfăşurată în timp şi spaţiu, în toate laboratoarele radiofonice, completate din când în când — şi întotdeauna verificate — de experienţa modestă a celui care semnează rândurile de faţă, au darul să furnizeze un preţios ajutor radio-amatorilor, uşurându-le mânuirea aparatului şi făcându-i stăpâni pe capriciile inerente funcţionării acestuia.

I. C F.

PARTEA I-a.

PROBLEMA RADIOFONIEI.

ANATOMIA APARATULUI DE RADIO.

§ 1. Antena unui post de emisiune, difuzează în to spațiul înconjurător energie electro-magnetică sub forma unor unde cari se propagă cu iuțeala luminei, adică cu 300.000 km. pe secundă. O asemenea undă rezultă din îmbinarea altor două unde, pe cari pentru simplificarea expunerii, le vom numi *unde componente*. Undele componente prezintă caracteristici diferite; una dintre ele este dotată cu o vibrație foarte repede — unda de înaltă frecvență*) cum se obicinuește să se spună—și este caracteristică pentru un anumit post de emisiune; de pildă, la postul românesc această undă are o frecvență de 761.000 perioade. Componenta în chestiune, *unda proprie* sau *unda purtătoare* a postului, constitue agentul de transmisiune radiofonică (Up, fig. 1).

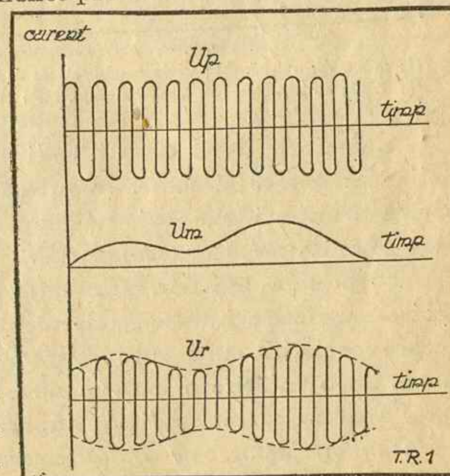


Fig. 1.—Procesul emisiunii.
Up : unda purtătoare. Um : modulația. Ur : unda modulată, difuzată de antena emițătoare.

Spre deosebire de această componentă, cea de a doua este mai leneșă, vibrează mult mai încet și este provocată de sunetele rostite în fața microfonului; frequența sa nu trece de 10.000 perioade. Pentru denumirea acestei com-

---

*) V. apendicele părții întâia.

ponente, s'a recurs şi aci la un nume specific: *modulaţie* (Um).

Iată în câteva cuvinte procesul emisiunei: *un sunet prins de microfon, produce în circuitul acestuia o oscilaţie electro-magnetică de frecvenţă redusă (Um.); din suprapunerea acesteea peste unda purtătoare (Up.), rezultă unda electro-magnetică modulată (Ur.), care porneşte pribeagă în spaţiu, ducând vorba sau cântecul debitate în faţa microfonului, către aparatele receptoare.*

Rezultă, evident, că primul organ al unui receptor radiofonic trebue să fie colectorul de unde; iată un factor comun al tuturor aparatelor de radio (fig. 2).

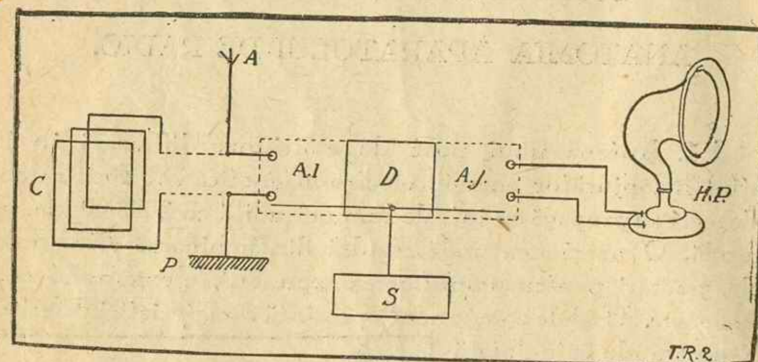


Fig. 2.—Celulele receptorului radiofonic.
C: cadru. A: antenă. AI: celula amplificatoare de înaltă frecvenţă. D: celula detectoare. AJ: celula amplificatoare de joasă frecvenţă. HP: Haut-parleur-ul. S: sursa de alimentare.

Colectorii de unde utilizaţi astăzi, intră în două clase distincte: *antene* şi *cadre*. In primul caz — atunci când se foloseşte o antenă (A)—este necesară şi o legătură cu pământul —aşa numita *priză de pământ* (P.).

Dispunem aşa dar, prin mijloacele arătate, de oscilaţii electro-magnetice induse în circuitul colector, oricare ar fi el. Aceste oscilaţii sunt însă extrem de slabe, astfel că este nevoe de o întărire a lor — e nevoe de *amplificare*. Prin urmare, a doua parte esenţială a aparatului de radio, o formează *celula amplificatoare de înaltă frecvenţă*, cuprinzând unul sau mai multe etaje (A. I.). Numele amplificării realizată în această celulă, arată că amplificarea se exercită asupra undei de frecvenţă înaltă, modulată—aşa cum soseşte dela postul de emisiune (Ur.).

După amplificarea cuvenită, urmează o a doua operaţie la care este supusă unda electro-magnetică; operaţia este inversa celei întâlnite la emisiune şi *constă în înlăturarea înaltei frecvenţe incapabilă să acţioneze un sistem material şi reţinerea modulaţiei de joasă frecvenţă (Um., fig. 1), singura în măsură să impresioneze urechea — fireşte, după transformarea de rigoare a curenţilor în sunetele corespunzătoare.* Această operaţie este aşa numita *detecţie* şi este fundamentală pentru radiofonie. Putem concepe un aparat fără amplificare, fără detecţie însă nu.

După detecţie, oscilaţiunile electrice pot fi din nou amplificate, pentru a căpăta amplitudinile necesare acţionării unui haut-parleur — operaţie realizată în *celula amplificatoare de joasă frecvenţă a aparatului (A. J.)*. Numele consacrat acestui al doilea gen de amplificare, arată că aceasta se aplică unor frecvenţe joase, unor frecvenţe muzicale.

Afară de detecţie — care poate fi realizată şi cu ajutorul unor cristale naturale sau sintetice — toate procesele radiofonice: amplificarea de înaltă sau joasă frecvenţă, şi detecţia, reclamă ca element indispensabil lampa cu trei sau mai mulţi electrozi, înconjurată de piesele accesorii: capacităţi, selfuri, rezistenţe.

La bornele de eşire ale aparatului de radio—aflătoare în celula A. J. — dispunem de un curent electric modulat după sunetele produse în faţa microfonului dela postul de emisiune. Pentru a impresiona urechea, trebue ca acest curent modulat să fie transformat în vibraţiuni sonore, operaţie pe care şi-o ia asupra sa *haut-parleur-ul* HP—sau o *cască*.

Amplificarea oscilaţiilor electro-magnetice, nu poate fi realizată fără o *sursă auxiliară de energie electrică;* iată ultima celulă a receptorului radiofonic (S). In capitolele următoare vom privi mai deaproape, fiecare dintre aceste celule.

Capitolul I.

COLECTORII DE UNDE.

ANTENELE EXTERIOARE.

§ 2. Posturile de difuziune, semănate pe tot globul, sunt tot atâtea isvoare de unde electro-magnetice. Din puzderia de antene emiţătoare, pulsează în văzduh, undele minunate asvârlite în toate direcţiile, ca nişte curcubee imense.

Pentru captarea undelor electro-magnetice, avem nevoe de nişte dispozitive potrivite. Am putea boteza aceste dispozitive oricum; pentru a avea necontenit în vedere însă, funcţiunea pe care sunt chemate să o îndeplinească, să numim aceste organe fundamentale ale tuturor aparatelor de radio *colectori de unde.*

Colectorii de unde uzuali—oricare ar fi aparatul utilizat—se grupează în două categorii principial distincte: antene şi cadre. Cei mai răspândiţi colectori, sunt antenele.

E nimerit să insistăm asupra antenei, întrucât aceasta prezintă o importanţă deosebită în anatomia aparatelor obligate să utilizeze acest gen de colectori de unde. Tot ce pot da aparatele de radio ca putere, sensibilitate, selectivitate, depinde într'o bună măsură, de ansamblul antenă-priză de pământ. După cum acestea sunt bine sau rău executate, eftinesc sau scumpesc aparatul de radio, îi ridică sau îi scoboară valoarea. Niciodată amatorul nu cheltueşte prea mult timp şi prea mulţi bani, cu construcţia antenei sau a prizei de pământ. Banii sunt compensaţi din plin prin randamentul sporit al aparatului; în ce priveşte timpul, câştigul rezultat din construcţia unei bune antene este nepreţuit. Cine a făcut econonmie de timp şi bani la realizarea antenei, în cazul

frecvent al unei pane, riscă sau să bâjbâie în aparat după defectul care ar trebui căutat în atmosferă, sau de fiecare dată, să suspecteze antena şi să facă necontenit excursiuni aeriene. Aspectul unei antene este o dovadă concretă şi sigură pentru nivelul cunoştinţelor unui radio-amator.

Toate îndrumările referitoare la colectorii de unde, sunt concluziile practice ale unor raţionamente pur matematice. Câteva exemple.

Calculul arată şi experienţa verifică următoarea constatare: starea de electrizare—potenţialul, cum au obiceiul să spună electricienii — variază dealungul unei antene verticale atingând valoarea maximă la extremitatea superioară; deci, concluzie practică: în acest punct antena trebue să fie perfect izolată.

Calculul şi experienţa mai arată, că, într'o antenă verticală curentul este maximum la baza acesteea. De aci rezultă un sfat practic de interes capital: aparatul de radio trebue plasat în imediata apropiere a prizei de pământ; cu alte cuvinte, firul care merge dela aparat la priză să fie cât mai scurt posibil.

Dacă în cele ce urmează voiu trece peste raţionamentele matematice propriu zise, şi voiu păşi direct la concluziile practice ale acestora, voiu face acest lucru numai pentrucă înlănţuirea de formule matematice este prea aridă, ca să intereseze pe amator, care caută în radiofonie un divertisment —în timp ce sfaturile practice rezultante sunt prea numeroase şi prea importante, ca să nu ne oprim asupra lor.

Inălţimea.

§ 3. O antenă e bine să fie cât mai înaltă—la oraşe în special. Cu înălţarea antenei, se reduce influenţa cauzelor perturbătoare: paraziţi produşi de instalaţiuni medicale, cosmetice, tramvae, etc. In plus, între sporirea înălţimii antenei şi aceea a lungimii—prima este mult mai eficace pentru randamentul colectorului de unde. Aceasta nu înseamnă însă, că înălţimea unei antene de recepţie trebue exagerată, pentru motivul binecuvântat că, o antenă prea înaltă înseamnă şi o colectare mai intensă, de paraziţi atmosferici. Inălţimea de 10 metri constitue o cifră convenabilă, un compromis fericit.

Lungimea.

§ 4. O a doua chestiune care provoacă multă bătae de cap radioamatorilor este lungimea antenei. In această di= recție, P.T.T=ul britanic și=a spus cuvântul, interzicând ama= torilor să construească antene mai lungi de 30 metri—lungime în care se cuprinde și cablul de coborîre. Articolul acesta din regulamentul englezesc are două justificări: una de in= teres general, alta riguros individual. In Anglia este încetățe= nită părerea, că, autorizația de recepție nu înseamnă autorizație de a împiedica vecinul să recepționeze și el; de aci limitarea dimensiunilor antenei. Dar o antenă scurtă mai este avanta= joasă chiar pentru proprietarul ei, întrucât îi sporește simți= tor selectivitatea și ușurează acordul pe orice undă. Așa de pildă, antena de 30 metri preconizată mai sus, se poate acorda tot așa de ușor pe unde foarte scurte ca și pe unde foarte lungi.

Firește, lungimea antenei este și în funcțiune de aparat: cu cât aparatul este mai mare, cu cât are mai multe etaje de înaltă frecvență, cu atât trebue folosită o antenă mai scurtă. Fără să adoptăm ad=literam regulamentul britanic, la a cărui redactare s'a ținut desigur seamă și de densitatea locală a receptoarelor—vom rămâne totuș la antene cât mai scurte.

La aparatele cu galenă, dă bune rezultate o antenă cu un singur fir (fig. 3) de 30—50 metri. O asemenea antenă

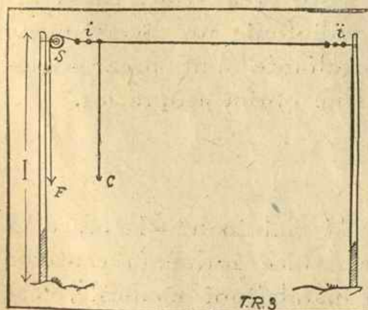


Fig. 3.—Antenă unifilară, în L răsturnat

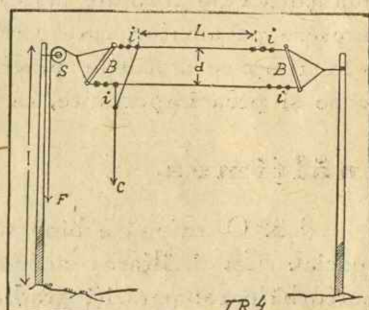


Fig. 4.—Antenă bifilară cu coborîre la capăt.

necesită însă un spațiu pe care nu oricine îl are la îndemână; în lipsă, se poate adopta antena bifilară (fig. 4) de 20—25 metri, cu 1,80 metri distanță între fire; e recomandabilă o asemenea distanță între fire, pentru a reduce la minimum capacitatea, în partea superioară a antenei.

La aparatele cu lămpi este indicată o antenă unifilară de 10—20 metri, după sensibilitatea aparatului, sau una bifilară de circa 15 metri. In special la aparatele cu mai multe etaje de înaltă frecvență, se vor folosi antene unifilare de 10—15 metri.

Degajarea.

§ 5. O altă noțiune de care trebue ținut seamă la rea= lizarea antenei, este degajarea. Cablul antenei propriu zise trebue să fie depărtat și înălțat cu cel puțin patru metri deasupra oricărui obstacol material: acoperiș, ziduri, arbori, etc. (fig. 5). Deasemenea, cablul de coborîre nu trebue să fie

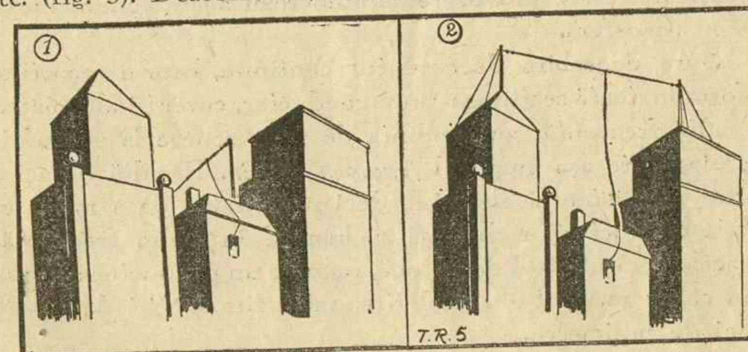


Fig. 5.—Antenă nedegajată (1) și degajată (2).

prea apropiat de ziduri sau acoperiș—o distanță de un metru este necesară. Rezultă de aci că folosirea hornului, pentru introducerea în casă a cablului de coborîrea antenei, este dăunătoare. Intinderea antenei dealungul zidurilor, printre ele sau printre ramurile unui arbore — nu este permisă (fig. 5 și 6). Intre firele antenei și crăcile arborilor vecini,

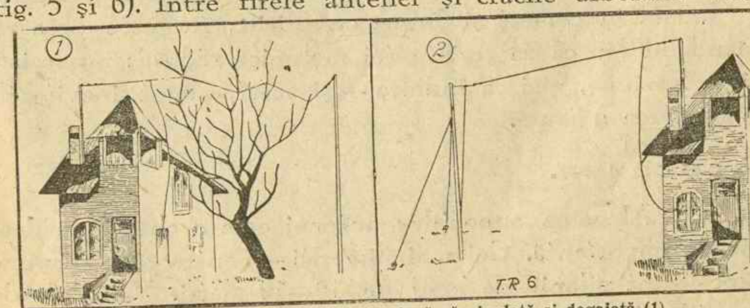


Fig. 6.—Antenă corectă (2) și antenă rău izolată și degajată (1).

trebue să se respecte o distanță de 2—3 metri. Nu este su-

ficient ca frunzele şi crăcile să nu atingă firele antenei, pentru ca să putem numi bună izolarea; în apropierea frunzelor se păstrează o continuă umezeală, ceace sporeşte conductibilitatea aerului—de aci nevoia de a depărta firele antenei.

Calculul şi experienţa arată că nu trebue exagerată capacitatea terminală a antenei; iată dece e preferabil să rămânem la antene cu unul sau două fire.

Materialul.

§ 6. Ca material de antenă, e bine să se utilizeze bronzul fosforos; cuprul simplu nu este recomandabil, din cauza oxidării accelerate provocate de numeroşii agenţi chimici aflători în atmosferă.

Spre deosebire de curentul continuu, care e repartizat uniform în toată secţiunea unui conductor, curenţii alternativi de înaltă frecvenţă, au tendinţa de a se scurge la suprafaţa acestuia; este aşa numitul *fenomen Kelvin*. Rezultă de aci o sporire a rezistenţei electrice, deci necesitatea de a mări suprafaţa conductorilor chemaţi să lucreze în înalta frecvenţă; din această cauză firul de antenă, nu este un conductor simplu, ci un cablu rezultat din împletirea unor fire subţiri de 15—25 sutimi de milimetru.

Două materiale cu totul nepotrivite pentru a fi utilizate la construcţia cablului de antenă, sunt fierul şi cuprul cositorit. Din cauza marii permeabilităţi magnetice, fierul face să se resimtă mai mult decât orice alt material, influenţa dăunătoare a fenomenului Kelvin, pomenit mai sus. Din cauza aceluiaş fenomen, un fir de cupru cositorit lucrează în înalta frecvenţă, ca unul de cositor — deci cu o rezistenţă sporită.

Există în comerţ şi bronz cu siliciu; nu este prea recomandabil din cauza rezistenţei mecanice reduse: nu rezistă nici la torsiune, nici la îndoire — şi acestea sunt inevitabile la întinderea antenei.

Ancorarea.

§ 7. Alegerea suporţilor antenei este o chestiune deosebit de importantă. Cei mai nimeriţi — pentru cine dispune de loc—sunt pilonii de brad de 10—12 metri. Vergelele de fier, utilizate de mulţi amatori sunt mai puţin recomandabile din cauza absorţiei mai ridicate, pe care o oferă.

Suporţii unei antene ridicate deasupra casei, trebue să aibă minimum 4 metri. In orice caz nu se va neglija posibilitatea de a putea întinde antena; mijlocul practic în această direcţie, îl oferă scripetele de porţelan, adaptat la una dintre extremităţi (S fig. 3 şi 4). Pentru întinderea antenei, e bine să se folosească o funie de cânepă gudronată sau parafinată —nu un cablu metalic, din cauza absorbţiei superioare a acestuia din urmă.

Utilizarea arborilor ca suporţi de antenă, este puţin recomandabilă: înclinările acestora, provocate de vânt, pe lângă penibile deranjări de reglaj, pot duce chiar la ruperea antenei. Acela care este obligat să recurgă totuş la o asemenea antenă, va respecta distanţa de 3 metri între aceasta şi coroana arborelui folosit.

Izolarea.

§ 8. Un lucru care trebue pus pe primul plan la realizarea unei antene, este izolarea acesteea, de care depinde într'o largă măsură, randamentul oferit de aparatul de radio.

Cea mai bună izolare o oferă izolatorii de quarz; urmează apoi cei de sticlă, în care categorie e locul să introducem şi anumite tipuri de borosilicat aflătoare în comerţ; cităm în sfârşit, izolatorii de porţelan, suficient de mulţumitori. La recepţie, amatorul se poate mulţumi cu izolatorii obicinuiţi, aşa numitele ouă (i, fig. 3 şi 4). La emisie sunt însă ceruţi izolatorii speciali, cu suprafaţa ondulată, care măreşte mult rezistenţa superficială. Izolatorii de ebonită nu sunt admişi în cazul antenelor exterioare.

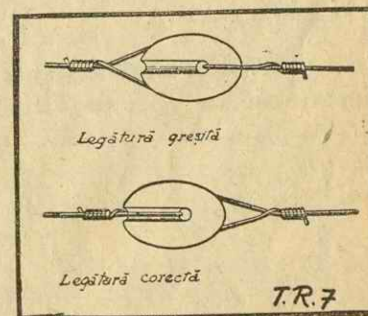


Fig. 7.—Legarea izolatorilor (ouălor) de antenă.

Trebue să fim atenţi la legarea ouălor. Asupra acestora trebue să lucreze un efort de compresiune, nu unul de tracţiune (fig. 7); în ultimul caz, rezistenţa ouălor este redusă, pot ceda. Ca să putem conta pe izolarea ouălor folosite, trebue ca email-ul care le acopere să fie intact. Izolarea antenei trebue să fie la fel de îngrijită pe toată lungimea ei; valoarea izolării o dă punctul cel mai puţin izolat.

Antene verticale.

§ 9. O categorie interesantă, o formează antenele verticale; e util ca amatorul să încerce realizarea unei antene de acest gen, oridecâte ori dispune de coşuri de fabrici, clopotniţe sau ziduri suficient de înalte. Montarea unei antene verticale pe piloni speciali, legându-se de greutăţi serioase, nu e de recomandat. Calitatea care impune atenţiei antena verticală, este tocmai dirijarea ei la unghiu drept, faţă de liniile canalizărilor electrice; rezultă de aci o eliminare a sforăiturilor caracteristice de frecvenţa sectorului, cari în anumite regiuni prea electrificate, fac audiţiile radiofonice insuportabile. Dar mai este ceva. Un aparat mare, cu multe lămpi, este capabil să recepţioneze emisiuni foarte depărtate şi slabe, posedă într'un grad desvoltat ceeace în limbaj radiofonic numim: sensibilitate. Posesorul unui astfel de aparat are tot dreptul să caute să realizeze o antenă cu calităţi receptrice egale, în raport cu toate emisiunile. Toate antenele orizontale sau înclinate favorizează însă emisiunile posturilor aflate în direcţia în care sunt întinse, prejudiciind pe celelalte. Pentru amatorul posesor al aparatului de care vorbiam mai înainte, e indicat să se gândească la realizarea unei antene verticale, care colectează uniform toate emisiunile, indiferent de direcţia din care vin. Această calitate importantă, împreună cu însuşirile antiparazite rezultate din dirijarea lor, fac demne de tot interesul antenele verticale.

Dirijarea.

§ 10. Posesorii de aparate mici—cu 2-3 lămpi — plasaţi departe de un post de difuziune, ale cărui emisiuni îi interesează însă, în mod deosebit, sunt obligaţi să respecte câteva condiţiuni la stabilirea antenei. Pentru fixarea ideilor, să considerăm cazul din fig. 8; în E este antena emiţătoare, iar în R este plasat receptorul radiofonic. Pentru a favoriza emisiunea E, trebue ca antena să fie orientată în direcţiunea RE In plus, nu este indiferent

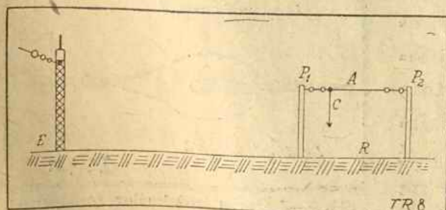


Fig. 8.—Dirijarea antenei.

capătul antenei la care se adaptează cablul de coborîre C; acesta trebue sudat la capătul mai apropiat de postul pe care amatorul vrea să-l favorizeze (P_1). Această însuşire este caracteristică pentru antena în L răsturnat. In schimb antena în T (fig. 9) realizată sudând cablul de coborâre la jumătatea ei—favorizează egal emisiunile venite din ambele sensuri ale direcţiunii sale.

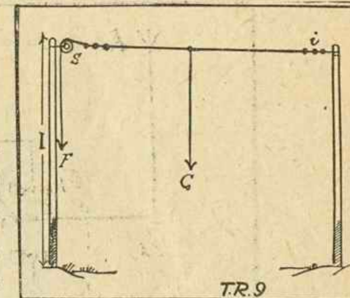


Fig. 9.—Antenă unifilară, în T.

Cablul de coborîre.

§ 11. Oricare ar fi antena adoptată, cablul de coborîre trebue sudat. Pentru curăţirea locului de contact, este bine să se utilizeze o pastă decapantă, cu bază de răşină—nu acizi.

Punctul antenei propriu zise, în care se sudează cablul de coborîre, trebue ales cu oarecare atenţie. Când antena este întinsă—parţial sau în întregime—pe deasupra acoperişului, considerentele cari determină alegerea punctului de sudură al cablului de coborîre, sunt următoarele:

lungimea cablului de coborîre nu trebue exagerată; el trebue să însemne drumul cel mai scurt până la aparatul de radio;

cablul de coborîre nu trebue să se târască pe învelişul —metalic sau nu—al casei.

In cazul unei antene lungi—dacă acest lucru nu-l măreşte exagerat—cablul de coborîre se sudează la mijlocul antenei; procedând astfel, lungimea de undă proprie a acesteea, se reduce aproape la jumătate. Dacă antena este înclinată nu este permisă sudarea cablului de coborîre, decât la capătul mai scund sau la jumătatea antenei; se va alege punctul care corespunde celui mai scurt drum.

Oricare ar fi antena adoptată trebue introdusă în casă cu atenţie deosebită. Când firul de coborîre este cauciucat, se poate introduce pur şi simplu folosind o gaură G_1, practicată în rama de lemn a unei ferestre sau uşi (fig. 10). Deoarece în înalta frecvenţă, izolarea oferită de câtiva milimetri de cauciuc este destul de slabă, şi cum într'o atmosferă umedă

nu se mai poate conta pe izolarea lemnului — este nimerit ca

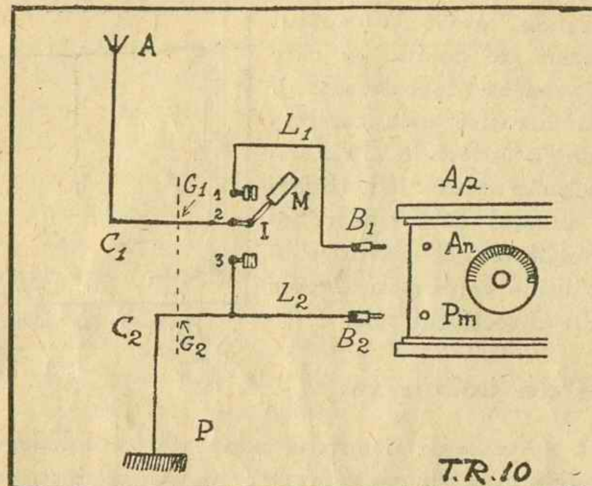


Fig. 10.—Folosirea comutatorului de antenă.

A: antenă. P: priza de pământ. G_1, G_2: găuri practicate în rama de lemn a unei uşi sau ferestre; servesc la introducerea în casă a cablului de coborîre a antenei (C_1) şi a cablului care merge la priza de pământ (C_2). I: comutatorul antenei. Ap: aparat de radio. An, Pm: bornele antenă şi pământ ale acestuia.

Cablul C_1 se leagă la borna mijlocie 2, a lui I iar C_2 la una dela capăt (3 de pildă). La bornele 1, 3, se mai leagă nişte bucăţi de liţă L_1, L_2 prevăzute cu bananele B_1, B_2; acestea merg, respectiv, la An. şi Pm.

Când aparatul de radio lucrează, maneta M a lui I este pusă pe plotul 1, iar bananele B_1, B_2 sunt introduse, respectiv, în bornele An şi Pm. In repaos, maneta M este trecută pe plotul 3 iar bananele sunt scoase.

introducerea în casă a firului de coborîre, să se facă folosindu-se un tub de porţelan de o conformaţie specială (T fig. 11). Procedând astfel, pentru a nu intra apa de ploaie în casă, trebue să luăm câteva măsuri. In primul rând, umplem cu parafină (P) spaţiul dintre tubul T şi cablul de coborîre C. Ceva mai mult, nu strică să se prevadă o buclă la intrarea în T; pentru ca realizarea acesteea să se obţină, fără ca întreg cablul C să rămână neîntins — ceeace ar cauza o continuă modificare a reglajului aparatului — se recurge la artificiul preconizat la fig. 12.

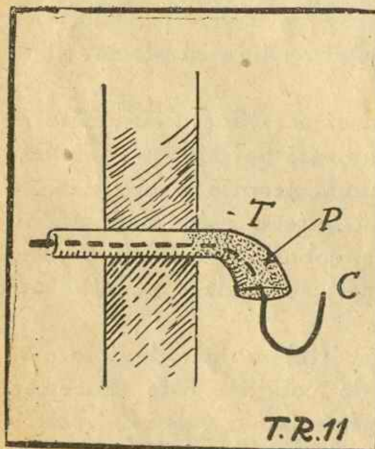


Fig. 11.—Tub de porţelan pentru introducerea în casă a cablului de coborîre a antenei.
C: cablul de coborîre a antenei. T: tubul de porţelan. P: parafină.

Aparatul trebue plasat în imediata apropiere a punctului

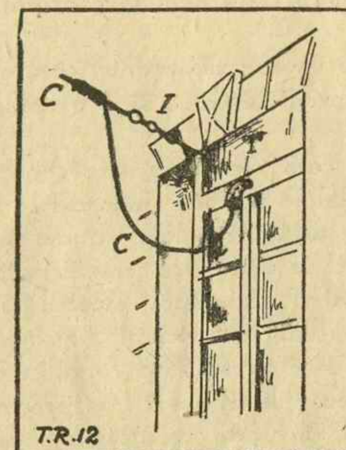


Fig. 12 —Intinderea cablului de coborîre a antenei.
C: cablul de coborîre a antenei. T: tubul de porţelan. I: izolatori.

de intrarea antenei; întinderea prin casă a cablului de coborîre, nu este permisă.

Insuşiri electrice şi mecanice.

§ 12. O obsesie de căpetenie a amatorului de radio o constitue ruperea antenei. Dealtfel factorul care impune grosimea cablului de antenă este rezistenţa mecanică. In ce priveşte însuşirile radiofonice propriu zise — din punct de vedere al colectării undelor — interesează prea puţin, dacă firul antenei este mai gros sau mai subţire, cu câteva zecimi de milimetru. Din punct de vedere mecanic însă, alegerea grosimei cablului de antenă, este o chestiune de importanţă capitală, la care amatorul trebue să se gândească serios.

Eforurile cari acţionează antena, rezultă din propia ei greutate, din supraîncărcări accidentale şi vânt; ultimile două sunt însă cele mai importante.

Iarna, mai totdeauna firele de antenă sunt îmbrăcate într'un manşon de zăpadă şi ghiaţă, mai gros mult decât diametrul lor. Acest înveliş constitue o dublă sursă de eforturi de întindere, exercitate asupra antenei. Sarcina accidentală lucrează întâiu de toate, prin greutatea ei, superioară greu-

tății firului de antenă propriu zis; afară de aceasta, învelișul de ghiață, mărind suprafața expusă vântului, îi sporește simțitor influența.

Din punct de vedere radiofonic, ceeace se cere materialului utilizat la antenă, este să aibă o *rezistență electrică* cât mai mică posibil.

Ca să vedem cum satisfac aceste condițiuni — mecanice și electrice — materialele pe cari amatorul le are la îndemână, e suficient să consultăm tabelele anume întocmite, în cari fiecare dintre aceste însușiri este caracterizată printr'un coeficient specific. Pentru rezistența electrică, coeficientul respectiv a fost botezat de electricieni *rezistivitate*. Electricește vorbind, un metal este cu atât mai bun, cu cât are o rezistivitate mai mică, deoarece în acest caz prezintă cea mai mică rezistență electrică, de unde rezultă cele mai mici pierderi de energie.

Cea de a doua însușire de care trebue să ținem seamă, este după cum am spus *rezistența mecanică*; și aci a fost stabilit un coeficient numit de specialiști *sarcină de ruptură*, adică *sarcina în kilograme, care poate rupe un fir cu o secțiune de un milimetru pătrat dintr'un metal oarecare*. Evident, un material este cu atât mai valoros, cu cât are un mai mare coeficient de rezistență mecanică — coeficient pe care l-am numit sarcină de ruptură.

In materie de antene, nu poate fi vorba decât de două materiale: bronzul fosforos și cuprul pur (§ 6); cu titlu informativ vom pomeni însă ferul și oțelul.

Dacă deschidem un formular la tabela rezistivităților, exprimate în microohmi, pe cm., găsim următoarele constante:

cuprul pur: 1,54
bronzul fosforos; 5,6
fierul pur: 12
oțelul: 15—18.

Să aruncăm acum o privire și la tabela sarcinilor de ruptură, unde găsim următoarele date: pentru a rupe un fir de cupru cu secțiunea de un milimetru pătrat, e nevoe să atârnăm de el 28 kg; în aceleaș condițiuni, la bronz fosforos e nevoe de 45 kg, la fier 36 kg și la oțel de 100 kg.

Rezultă de aci că, din punct de vedere electric, cuprul ar fi cel mai indicat ca material de antenă; din păcate însă, tot el are și cea mai slabă rezistență mecanică, ceeace, îl face puțin recomandabil. Dealtfel, un argument care pledează împotriva utilizării cuprului, este și faptul că el e foarte ușor atacat de agenții chimici din atmosferă.

Cum cele două serii de caracteristici—mecanice și electrice—variază invers dela cupru la oțel, urmează că trebue să renunțăm la extremele seriei celor patru metale de cari ne ocupăm. Bronzul fosforos constitue compromisul fericit pentru care trebue să optăm. Dealtfel, fierul și oțelul sunt de înlăturat și din cauza marii permeabilități magnetice, care mărește simțitor rezistența antenei, în înalta frecvență în care lucrează aceasta. Nu trebue pierdut din vedere faptul că rezistența care ne interesează, este aceea pe care o opune conducătorul, curenților de înaltă frecvență. Din cauza fenomenului Kelvin, rezistența unui fir de bronz fosforos, măsurat în înalta frecvență, este numai de două ori mai mare decât aceea a unui fir de cupru — de aceleaș dimensiuni.

Intinderea antenei nu trebue exagerată; altminteri, riscăm ca la prima contracțiune datorită frigului — antena să cedeze. In special în cazul antenelor agățate de arbori, e obligatoriu să le lăsăm mai slabe,—sau să le prevedem cu resorturile speciale, aflătoare în comerț — pentru a putea face față întinderilor cauzate de aplecarea arborilor.

Legarea cablului antenei propriu zise, cu acela de coborîre, trebue făcută prin sudură; este singura sudură admisă, pentru că nu o putem evita. Alte suduri dealungul antenei, cârpiri de cable, etc. sunt nepermise. Și din punct de vedere mecanic și din punct de vedere electric, un cablu cu una sau mai multe suduri, este mult inferior unuia întreg. Pastele sau aliajele solide. utilizate curent la lipire, au o bază de staniu. De aci rezultă un dublu dezavantaj. In primul rând rezistența mecanică a firului cârpit, este redusă; aceasta, pentru că ceeace am numit mai înainte sarcina de ruptură—pentru staniu, e mult mai mică decât pentru bronzul fosforos, din care este construit firul de antenă. Intre două fire de grosimi egale, unul de staniu și altul de bronz fosforos — ambele întinse cu forțe egale — primul, cel de staniu, se va rupe înaintea celui de al doilea. Iată pentru ce șansele de rupere sporesc cu numărul cârpiturilor.

Dar mai este încă ceva; randamentul și selectivitatea

unui aparat de radio, depind într'o largă măsură de rezistența electrică a circuitului colector antenă-pământ. Avantajele în materie de selectivitate și randament, oferite de o antenă puțin rezistentă sunt prea importante ca să le putem desconsidera. Ori, utilizarea la antenă, a unui fir cu suduri, înseamnă tocmai sacrificarea acestor avantagii : rezistivitatea bronzului fosforos este 5,6 pe când a staniului 13,048—adică de aproape 2,5 ori mai mare.

Dacă mai ținem seamă și de faptul că o sudură foarte ușor poate fi rău făcută, oferind un contact imperfect, deci o sporire apreciabilă a rezistenței—suntem forțați să conchidem că firele cârpite nu au ce căuta la construirea antenelor.

ANTENELE IMPROVIZATE.

§ 13. In special la orașe, sunt foarte numeroși radioamatorii, pe cari locuința îi obligă să recurgă la surogate, pentru înlocuirea antenei exterioare, pe care nu au posibilitatea s'o realizeze. Antenele improvizate în interiorul clădirilor mai vechi, ridicate pe vremea când nu se folosea betonul armat, dau rezultate bune—firește *relativ* bune, întrucât randamentul unui aparat, lucrând pe o antenă exterioară, este net superior aceluia oferit de acelaș aparat, lucrând însă pe o antenă interioară.

Dealtfel, trebue s'o spunem din capul locului: dacă în imediata apropiere a unui post emițător, se poate recurge la orice jonglerie în materie de antene — la distanțe mai mari, antena exterioară este obligatorie.

In clădirile moderne, în cari betonul armat nu lipsește, recepția pe antenă interioară, este foarte slăbită de absorbția considerabilă a armăturilor de fer ale betonului. Un alt factor care prejudiciază serios recepția pe antenă interioară este acoperișul metalic—firește, când antena este întinsă în apropierea acestuia.

Ca antene interioare e locul să cităm pe cele în formă de *pânză de păianjen*, *panglici* sau *rețele metalice*, *spirale*, etc.; fiecare dintre acestea agățată de tavan, furnizează colectorul de unde. Tot ce s'a spus în materie de izolare, referitor la antenele exterioare, trebue respectat și când e vorba de cele interioare, cu rezerva că aci pot fi folosiți și izolatorii de ebonită. Distanța admisă pentru degajarea antenei, va trebui forțamente modificată; oricum e bine ca între firul antenei și pereți, să se respecte o distanță de 10 cm.

Afară de antenele citate, amatorul mai poate recurge la un șir nesfârșit de soluții, indicate de posibilitățile și mai

ales de fantezia fiecăruia. Un fir de sonerie întins prin casă, un pat, o sobă, un balcon, o rampă — toate metalice — țevile de gaz, de apă—toate aceste obiecte domestice pot fi, la nevoe, utilizate ca antene. In unele clădiri înalte, țeava de apă fo= losită ca antenă, dă câteodată bune rezultate.

Antenele se pot improviza și în exterior. Pentru radio= foniștii iubitori de excursii, cari nu pregetă să se încarce cu un radiofon=valiză, indic două tipuri de antene, ușor de improvizat.

Un cui bătut în trunchiul unui arbore și legat apoi la aparatul de radio, poate furniza o antenă mulțumitoare. In acest caz, priza de pământ nimerită este o contragreutate stabilită, întinzând pe pământ, în jurul tulpinei, o sârmă izolată.

Al doilea tip extrem de interesant, este antena mai mult sau mai puțin înclinată, înălțată în atmosferă, cu aju= torul unui balon sau smeu. Din păcate înălțarea e legată de existența unui curent de aer—nu însă prea puternic. Un smeu plan sau și mai bine unul celular, care oferă o forță ascen= sională superioară, pot înălța o antenă până la 300 metri. O antenă ridicată la asemenea înălțime, evident, se bucură de proprietăți uimitoare; radiofoniști serioși afirmă că au prins cu ajutorul ei, mai toate posturile importante din Europa — pe galenă.

Din nenorocire, utilizarea unei astfel de antene este legată de oarecari pericole, legate de electricitatea din atmosferă.

In materie de antene improvizate, nu se poate stabili o subordonare categorică; rezultatele obținute variază dela caz la caz, după izolare, după genul construcției, după suprafață, etc. In orice caz, când se utilizează colectori de acest gen, cu mare suprafață, este totdeauna nimerit să se introducă în circuitul de antenă, un condensator de câteva sute de cen= timetri care reduce mult unda proprie a acesteea.

Lichtantenne=le.

§ 14. O situație privilegiată—în categoria colectorilor de unde improvizați—o ocupă sectorul. Ușurința realizării și rezultatele remarcabile obținute de multe ori, fac foarte răs= pândită utilizarea sectorului ca antenă. In treacăt fie zis, re= zultatele obținute sunt foarte elastice; randamentul colectării

undelor, variază în limite foarte largi, după genul canalizării electrice folosite. O canalizare aeriană, urmată de una interi= oară aparentă, dau rezultate mult mai bune desât una subte= rană, urmată de o instalație interioară îngropată în tuburi metalice (Bergmann).

Pentru utilizarea sectorului ca antenă, este nevoe de branșarea—între aparat și sector (fig. 13)—a unui condensator

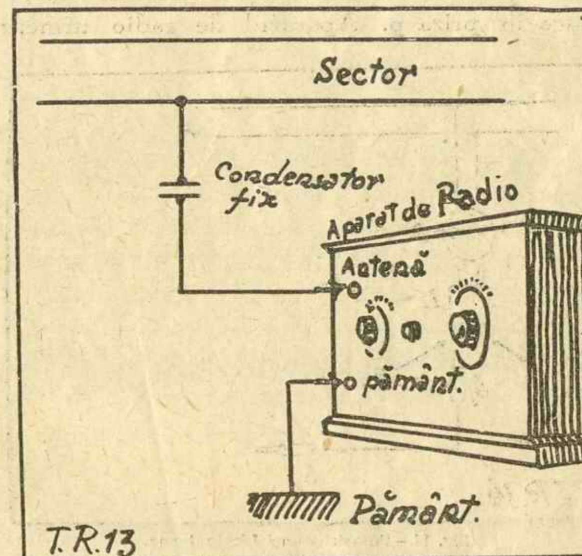


Fig. 13.—Folosirea sectorului ca antenă

cu izolantul foarte robust, încercat la câteva sute de volți. Condensatorul în chestiune are între 500 - 2.000 cm. și evită în primul rând punerea la pământ a sectorului — aparatul de radio fiind legat la pământ.

In cazul sectorului de curent continuu, în anumite genuri de distribuție, polul negativ se leagă la pământ; în acest caz, evident, vor fi superioare rezultatele obținute, folosind ca antenă polul pozitiv al rețelei. Pentru aceasta, e indicat ca în cazul curentului continuu, amatorul să caute care dintre cele două borne ale prizei, este mai favorabilă pentru adap= tarea Lichtantenne=i.

Intrebuințarea sectorului ca antenă, oferă două mari desavantagii: pe lângă că îmbâxește audiția cu o puzderie de paraziți proveniți din rețea, mai și îngreunează acordul pe

micile lungimi de undă. Sectorul echivalează întotdeauna cu o antenă *prea lungă;* neajunsul acesta este atenuat în parte de condensatorul care se branşează între aparat şi reţea. Pentru motivul acesta, este foarte nimerit ca amatorul să încerce Lichtantenne cu mai multe capacităţi (B_1, B_2 fig. 14).

* * *

Figura 14 arată montarea Lichtantenne-i (L); aceasta se introduce în priza p. Aparatul de radio urmează să fie

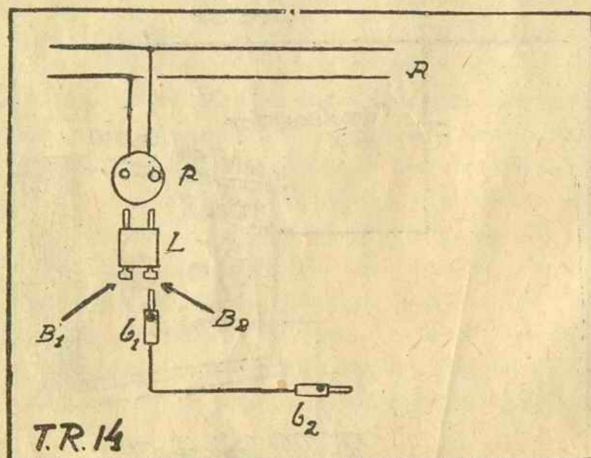


Fig. 14.—Folosirea unei Lichtantenne.
R : reţea de lumină. p : priză. L : Lichtantenne. B_1, B_2 bornele acesteia. b_1, b_2 : banane. l · liţă.

legat la una dintre bornele B_1, B_2. In acest scop se foloseşte o bucată de liţă (l), prevăzută la capete cu banane (b_1, b_2); o banană—b_1 de pildă — se introduce într'una dintre bornele B_1. B_2 ale Lichtantenne-i, iar cealaltă se leagă la borna antenă a aparatului de radio. Deobiceiu, una dintre bornele B_1, B_2 dă rezultate superioare.

Pentru 20—40 lei, se poate procura din comerţ o Lichtantenne; amatorul o poate construi însă şi singur fără dificultate.

Ceeace se cere îndefinitiv condensatorului utilizat pentru folosirea sectorului ca antenă, este un *bun izolment,* pentru înlăturarea urmărilor dezastruoase, ce ar decurge dintr'un eventual scurt-circuit. Condensatorul poate fi realizat oricum— fireşte, cu condiţia ca izolarea să nu lase de dorit. Se poate

folosi fără dificultate, de pildă metoda indicată în paragraful consacrat construcţiei condensatorilor ficşi. Voiu arăta în cele ce urmează, o metodă mai expeditivă pentru realizarea unui condensator eftin şi robust.

Luăm doi metri de liţă obicinuită, utilizată în montajele lucrând sub curenţi tari. Se montează (fig. 15, I) la un capăt

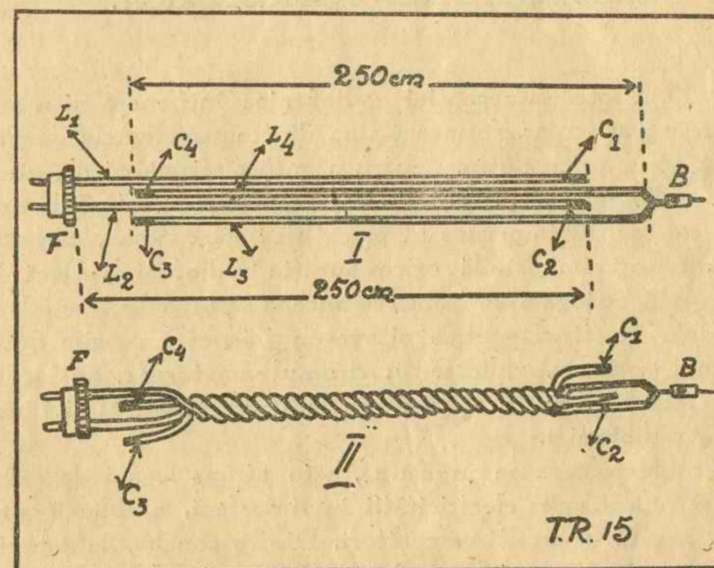


Fig. 15.—Construcţia unei Lichtantenne.

al acestei bucăţi de liţă, o fişe F (Stecker); se desrăsucesc apoi cele două fire componente L_1, L_2 ale bucăţii de liţă; izolăm — cu Isolierband—extremităţile C_1, C_2, aşa cum arată figura.

Se ia apoi o altă bucată de liţă de aceeaş lungime şi— dupe desrăsucire — se izolează ca şi în cazul precedent capetele, C_3 C_4; la extremitatea opusă se îndepărtează izolmentul şi se prind cele două capete ale liţei într'o banană B.

Se răsucesc apoi cele patru fire L_1, L_2, L_3, L_4 aşa cum arată fig. 15, II şi . . . lichtantena este gata. Se introduce fişa F într'o priză de curent, iar banana B în borna *antenă* aparatului de radio.

ELECTRICITATEA ATMOSFERICA.

§ 15. Protecția recepției radiofonice în genere și a antenelor în particular, formează una dintre problemele despre cari s'a spus prea puțin, pentru a putea afirma că s'a găsit soluția satisfăcătoare. Protecția la care mă refer, este imperios cerută de asaltul impetuos al paraziților atmosferici, care fac de multe ori imposibilă orice audiție radiofonică. Dacă la aceasta mai adăugăm și teama ca antena să nu colecteze odată cu undele electromagnetice și vre-un trăsnet — găsim două obstacole serioase, ridicate în drumul amatorilor, obstacole cari au făcut pe mulți să renunțe la divertismentul și binefacerile radiofoniei.

Problema care ne preocupă, este strâns legată de existența și repartizarea electricității în atmosferă, problemă care a fost atacată de mulți cercetători. Dintre concluziile demne de interes, vom releva pe acelea cari aruncă o lumină oarecare asupra chestiunilor cari ne interesează pe noi radiofoniștii. In atmosferă există în primul rând o electrizare uniformă; potențialul unui punct oarecare, în raport cu pământul, crește cu altitudinea foarte repede.

Nu trebue să confundăm electricitatea paraziților, cari ne turbură recepțiile radiofonice, cu aceea a atmosferei, desvoltată prin inducție între pământ și un punct oarecare de deasupra lui. Electricitatea atmosferică prezintă o diferență de potențial bine definită, crescând normal până la oarecare înălțime, unde devine constantă.

E puțin probabil că potențialul normal al atmosferei să fie schimbat într'o măsură oarecare de variațiunile meteorologice. In orice caz, este aproape sigur că el nu dă naștere paraziților.

Afară de această electrizare constantă, mai puțin inte-

resantă pentru radiofoniști, în atmosferă există electricitate sub a doua formă, ceva mai dăunătoare recepțiilor radiofonice; este electricitatea purtată de milioanele de particule de gaz ionizat.

Pentru o mai bună înțelegere a ceeace urmează, trebue să ne fixăm asupra câtorva noțiuni. In teoria electrică, a constituției materiei—aceasta este considerată ca o fază de echilibru electric. Toate reacțiunile chimice sunt însoțite de reacțiuni electrice; în particular *descompunerea* — descompunerea unei molecule neutre, oarecare, va da naștere unor particule electrizate. Fenomenul se numește *ionizare*, iar particulele rezultate, *ioni*. Ionizarea se poate produce artificial în tuburi cu gaz rarefiat, desfăcând moleculele de gaz rămas, printr'un bombardament electronic; se mai poate produce însă și natural.

Sub influența razelor solare, în atmosferă are loc o ionizare mai mult sau mai puțin intensă, care crește cu altitudinea, atingând un maximum la o distanță pe care experiențe mai vechi au fixat-o la circa 80 de km. Existența acestui strat de ionizare maximă a fost preconizată de Kennelly și Heaviside încă din 1902; numele acestora dealtfel, a fost hărăzit—printr'un botez ulterior—stratului de care ne ocupăm. Experiențe mai recente, în legătură cu studiul undelor foarte scurte, au forțat pe fizicieni să plaseze stratul ionizat—stratul Kennelly-Heaviside, după cum l-am numit, — la o distanță mai mare—cam 180 km.

In orice caz – plasat la 80 sau 180 km.—pentru radiofoniști altceva este important. Anume, gazul ionizat, făcând bună conducătoare de electricitate atmosfera care-l conține, rezultă că stratul Heaviside va fi foarte greu – ca să nu zic imposibil—de străbătut de undele electro-magnetice. Altfel zis, agenții transmisiunilor radiofonice — undele electro-magnetice—sunt canalizate între un conductor solid—pământul—și între un înveliș conductor gazos – statul Kennelly—Heaviside.

Ionizarea aerului — prezența în atmosferă a particulelor ionizate—este variabilă în timp; este foarte intensă atunci când umiditatea atmosferei este apreciabilă. Prezența vaporilor și a pulberilor sporește simțitor ionizarea. Ploaia poate provoca deasemenea o ionizare intensă, de unde rezultă încărcarea cu electricitate a picăturilor de apă. Din aceste diverse

procese de ionizare, rezultă un număr imens de particule gazoase și lichide, încărcate cu electricitate. E, suficient ca una dintre aceste particule să atingă antena, pentru a-i comunica sarcina sa electrică; în acest moment ia naștere un sgomot parazit mai puternic sau mai slab, după mărimea sarcinei electrice descărcate în antenă. Cum însă numărul particulelor electrizate este nesfârșit, probabilitatea atingerilor și descărcărilor în antenă, este foarte mare. Nu e de mirat deci, dece recepția radiofonică este în continuu agitată; nu e de mirat, că de multe ori, sgomotele parazite formează un fond neîntrerupt al audiției. Din fericire însă pentru radio-amatori, intensitatea paraziților despre care am vorbit până aci, este mult mai slabă decât numărul lor.

Cele mai energice cauze perturbatoare nu sunt furnizate însă de massele ionizate. Principalii agenți cari, pe deoparte fac zile amare amatorilor în cursul recepției radiofonice, iar pe de alta impun precauții speciale la stabilirea antenelor— sunt descărcările electrice de mare intensitate, nelipsite pe timp de furtună.

Când în atmosferă au loc perturbări puternice, când formarea norilor este violentă, ionizarea este considerabilă și în curând massele de vapori sunt încărcate la potențiale de milioane de volți. In asemenea împrejurări, când diferența de potențial dintre norii cu sarcini electrice opuse — sau dintre nori și pământ—devine prea mare în raport cu distanța reciprocă, ia naștere o descărcare violentă, un trăsnet. In acest caz, undele electro-magnetice sunt trimise la mari depărtări și influențează toate receptoarele de radio dimprejur.

Considerând imensa cantitate de energie electrică a unui trăsnet, și dacă mai ținem seamă și de faptul că pe tot globul numărul trăsnetelor a fost evaluat la 1500 în cursul unui minut este explicabil dece, în receptoarele sensibile, poate fi auzit aproape în orice secundă un mic sgomot parazit.

De multe ori audiția radiofonică, este agitată de paraziți intenși, fără ca vre'un semn să arate existența unei furtuni. Explicația fenomenului este următoarea: când un nor sau *o* masă gazoasă electrizată—negativ de pildă—trec pe deasupra pământului, induc o masă electrică pozitivă, în porțiunea de pământ de dedesubt. Cum însă norul sau masa gazoasă electrizată se mișcă, masa electrică indusă în pământ, se plimbă

iș ea la suprafața acestuia și când întâlnește o priză de pământ, se scurge prin antenă în spațiu. In drumul dela priza de pământ spre antenă, electricitatea terestră străbate circuitul de acord al aparatului de radio, dând naștere unor pocnituri puternice.

In timpul verii paraziții sunt mult mai numeroși și mai intenși decât iarna; cantitatea variază deasemenea cu poziția pe glob.

Un isvor indirect de paraziți, sunt curenții de aer, cari —fie prin particulele de praf și apă pe cari le transportă fie prin schimbările meteorologice pe cari le provoacă — sporesc într'o apreciabilă măsură ionizarea atmosferei. In rezumat vom avea recepții radiofonice bune, cu puțini paraziți, când atmosfera este limpede și rece. Recepțiile rele, cu multe sgomote parazite au loc deobiceiu pe timp cald și noros. Chiar când distanța la postul emițător este mică, sgomotele sunt prea mari pentru ca recepția să poată fi numită bună.

Iată aspectul și repartizarea electricității în atmosferă. Ne rămâne să privim mai deaproape efectele ei asupra antenelor, ca să putem enunța sfaturile practice, utile pentru protecția acestora.

Mijloace de protecție.

§ 16. Părerea multor radiofoniști—că antena atrage trăsnetele—este nejustificată. Trăsnetul poate lovi o antenă așa cum lovește orice obiect proeminent: arbore, acoperiș, etc.; de aci însă până la a admite că *electricitatea* din atmosferă ar prefera să se scurgă la pământ prin intermediul antenelor, este exact distanța cerută pentru a plasa această părere în rândul superstițiilor. In special când e vorba de antene de recepție, cari niciodată nu ating înălțimi exagerate, probabilitatea trăsnirii, este redusă. Și dovadă că așa stau lucrurile, este faptul că nicăeri în lume, societățile de asigurare nu au găsit că e cazul să modifice tariful pentru clienții cu antene pe acoperiș. In fine, un ultim argument sedativ pentru amatorii pe cari trăsnirea antenei nu-i lasă să doarmă: în cele câteva mii de scrisori pe cari le-am primit în cursul ultimilor trei ani la redacția revistei „*Radio și Radiofonia*", nu am întâlnit decât o singură dată, cazul unei antene lovite de trăsnet.

Conchidem, că este deplasat să se neliniştească prea mult cineva pe chestia trăsnirii antenei, şi cu atât mai mult deplasat este, să evite realizarea unei antene exterioare, de teamă să nu atragă trăsnetele. Aceasta nu înseamnă însă că nu trebue luate oarecari măsuri de precauţie. Oricât de mică ar fi probabilitatea trăsnirii—pentru că totuş există, suntem obligaţi să o avem în vedere la construirea şi utilizarea antenei.

Chiar dacă o descărcare electrică intensă nu periclitează locuinţa, aparatul de radio suferă; de aci rezultă un principiu pe care radiofonistul trebue să-l respecte cu sfinţenie: imediat ce se anunţă o furtună, imediat ce atmosfera devine agitată, antena trebue pusă la pământ. Modalitatea acestei puneri la pământ este o chestiune importantă. Mijlocul ideal îl oferă un comutator mare aşezat afară din casă. Intemperiile oxidează însă repede părţile metalice ale unui asemenea comutator exterior, de unde rezultă pierderi serioase. Din această cauză, în cazul antenelor obicinuite de recepţie, ne putem dispensa de el, mulţumindu-ne cu un comutator obicinuit plasat în interiorul locuinţei (I fig. 10). Nu are nici un sens ca acest comutator să aibe bornele antenei şi firului de pământ, prevăzute cu piepteni metalici, pentru scurgerea potenţialelor acumulate în antenă. Când există aceste potenţiale parazite, adică pe timp de furtună, audiţia trebue în orice caz înlăturată şi antena pusă la pământ; când nu există sarcinile electrice parazite, adică pe timp frumos, pieptenele este evident, inutil. Iată dece un comutator cu piepteni nu oferă nici un avantaj asupra unuia simplu — fireşte pentru amator, nu pentru fabricant.

In afară de trăsnete, antena se mai poate încărca cu electricitate parazită, la un potenţial ridicat şi prin inducţia provocată de un trăsnet apropiat. Nourii cu sarcini electrice considerabile — foarte frecvenţi în timpul furtunilor — pot deasemenea induce masse electrice importante, în antenă: acelaş lucru pot face picăturile mari de apă cari cad la începutul furtunilor. Aceste picături, trecând prin atmosfera ionizată, capătă sarcini electrice, pe cari le cedează antenelor întâlnite.

Spre deosebire de descărcările violente de cari am vorbit mai înainte, sarcinile electrice de cari ne ocupăm în momentul de faţă, pot lua lua naştere într'o atmosferă calmă: e suficient ca ionizarea, deci potenţialul ei să fie ridicat. Vara pot lua naştere la comutatorul antenei scântei de câţiva cm., fără ca vre-o furtună să se fi deslănţuit încă.

Pentru protecţia instalaţiei radiofonice, fabricanţii au dat la iveală aşa numitele *parafulgere*. Alegerea unui asemenea aparat trebue făcută cu multă atenţie. Există unele tipuri construite neîngrijit, cari pot fi dăunătoare audiţiei. Intr'adevăr, fiind branşat în paralel pe circuitul de acord, rezultă că, în cazul când parafulgerul are din construcţie o capacitate prea mare, *îngreunează* serios acordul. Afară de aceasta, materialul utilizat în mai multe parafulgere lasă de dorit, cauzând o absorţie exagerată, din energia colectată de antenă.

Figura 16 arată un parafulger—stânga—şi montarea lui

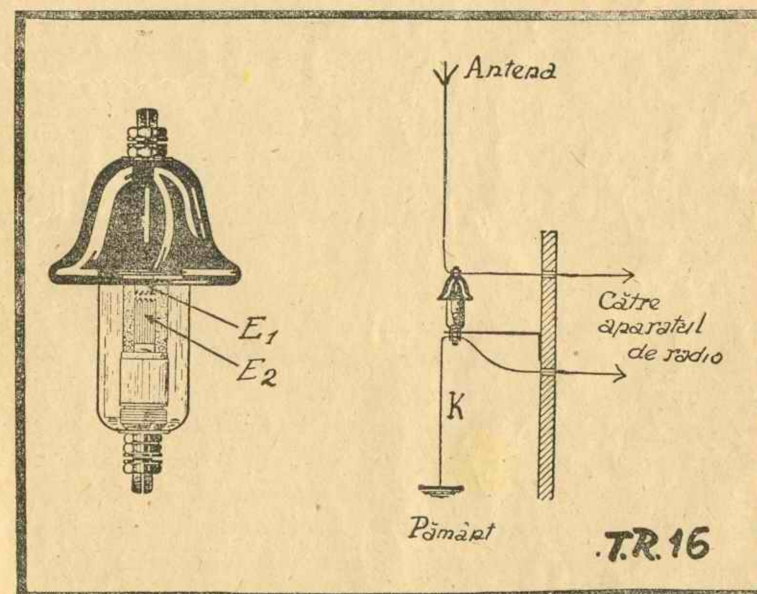


Fig. 16.—Parafulgerul şi montarea lui.

—dreapta. In esenţă, parafulgerul cuprinde doi electrozi E_1, E_2 terminaţi în formă de pieptene; tubul care îi adăposteşte, cuprinde gaz rarefiat. Sub influenţa potenţialelor atmosferice ridicate, gazul se ionizează, iar aceste potenţiale sunt scurse la pământ. Pentru o bună funcţionare trebue ca firul de pământ K să fie cât mai scurt, iar parafulgerul să nu fie prea apropiat de perete.

Pe lângă folosirea parafulgerelor, e bine să se lege la pământ şi suporţii antenei.

O menţiune specială trebue făcută, relativ la antenele ridicate în văzduh, cu ajutorul smeului sau balonului. O asemenea antenă, însemnând un conductor ridicat de multe ori la peste 100 de metri în atmosferă, înseamnă un pericol serios. Iată pentru ce acest fel de antene reclamă precauţii speciale. La ridicare, de pildă, trebue realizată o continuă legătură cu pământul; în acest scop se va utiliza o cât mai bună priză. Fără discuţie că pe timp furtunos, utilizarea acestui fel de antenă este exclusă.

PRIZA DE PAMÂNT.

Indrumări generale.

§ 17. Orice aparat de radio construit în vederea utilizării unei antene, pentru colectarea undelor, necesită şi o legătură cu pământul. Chiar în categoria aparatelor pentru cadru—sunt numeroase cazurile când nu ne putem dispensa de priza de pământ.

Sunt în comerţ aparate cu două, trei etaje de înaltă frecvenţă, lucrând pe antenă. Dată fiind extrema sensibilitate a acestor aparate, ele dau majoritatea posturilor europene, legând la borna antenă o bucată de sârmă de doi, trei metri agăţată de tavan. La toate aceste aparate, valoarea colectorului de unde trece pe planul al doilea; în schimb, însă, priza de pământ trebue să fie fără cusur. In special la aparatele sensibile, folosind lămpi cu mare coeficient de amplificare—lămpi cu grătar de protecţie — fie că aparatele sunt construite pentru antenă, fie că sunt construite pentru cadru, priza de pământ este indispensabilă. Toate cutiile metalice utilizate pentru blindare în asemenea aparate, trebue legate la pământ. Chiar la aparatele fără blindaje, însă alimentate dela reţea, amatorul este obligat să lege la pământ borna negativă a alimentării, pentru a înăbuşi sgomotul caracteristic al sectorului. Rezultă din cele ce preced că o bună priză de pământ este cel puţin tot aşa de necesară ca şi antena. Aceasta la aparatele mici; la cele mari, rolul şi importanţa prizei de pământ o fac să treacă înaintea antenei — după cum am arătat. Randamentul unui aparat care foloseşte o antenă mijlocie şi o priză de pământ impecabilă este superior aceluia oferit de acelaş aparat, însă pe o antenă fără cusur şi priză insuficientă. E fără sens ca cineva să se străduiască să realizeze o antenă ireproşabilă, iar priza de pământ să o improvizeze la întâmplare. Iată un

adevăr indiscutabil, pe care însă marea majoritate a amatori=lor îl desconsideră.

Dacă antenele construite de amatori, sunt în genere mai mult sau mai puţin bune — prizele de pământ sunt mai tot=deauna rele. In mintea multor radiofonişti diletanţi şi, din nenorocire şi în aceea a multor profesionişti impovizaţi peste noapte — a prins rădăcini ideea că priza de pământ este piesă accesorie, că se poate realiza la repezeală îngropând o vergea sau o tingire de cupru, în pământ.

Priza de pământ echivalează cu o rezistenţă introdusă în circuitul colector şi nu este de loc indiferent dacă a-ceastă rezistenţă este mai mare sau mai mică: de ea depind, într'o largă măsură, randamentul şi selectivitatea aparatului de radio.

Curba de rezonanţă a circuitului de acord este cu atât mai turtită, cu cât rezistenţa acestui circuit este mai mare. Concluzia pactică rezultantă este de tot interesul: *un colec=tor de unde cu rezistenţă electrică mare, se comportă analog unei membrane, care intră în oscilaţie sub impulsul unor frecvenţe foarte diferite; deci şi colectorul rezistent şi membrana sunt, prin cons=tituţie, incompatibile cu selectivitatea. In schimb un colector cu rezistenţă electrică redusă, lucrează ca un diapazon; ca şi acesta nu intră în oscilaţie decât pentru o anumită frecvenţă incidentă.*

In plus, rezistenţa electrică redusă înseamnă şi pierderi de energie reduse — deci un spor echivalent în randamentul aparatului.

Chiar cuplând=o inductiv — în Tesla, cum au obiceiul să spună radiofoniştii — antena legată de priza de pământ re=zistentă, nu transmite prea multă energie.

Dar mai este ceva. O priză de pământ rezistentă, poate provoca un neajuns foarte supărător. Sunt mulţi radio=ama=torii care se plâng de următorul inconvenient, care le îngreu=nează simţitor reglajul: cu toate că au respectat regula care spune că rotorii condensatorilor variabili să fie legaţi la pă=mânt, acumulatori sau baterii — totuş, aparatul este sensibil la apropierea mânilor şi corpului operatorului.

Neajunsul este provocat de rezistenţa exagerată a prizei de pământ. Iată un motiv mai mult, care pledează în favoarea reducerii la minimum a rezistenţei prizei de pământ.

Pentru ca rezistenţa unei prize de pământ să fie mică,

trebue ca rezistenţa metalului îngropat să fie mică şi mai trebue ca rezistenţa pământului în contact cu acest metal, să fie cât mai redusă.

Pentru materialele interesante, când e vorba de prize de pământ, rezistivităţile (§ 12) sunt următoarele:

cupru: 1,54
zinc: 5,751
fer: 9—14, după puritate
fer galvanizat: 15

Rezultă că materialul cel mai bun pentru priza de pă=mânt este arama. Din păcate însă, fiind nevoe de o suprafaţă mare, utilizarea cuprului este costisitoare. In tabloul de mai sus urmează apoi zincul; tabla de zinc formează din toate punctele de vedere, materialul cel mai indicat, fiind un com-promis fericit între calitate şi preţ.

Deşi ferul pur are o rezistenţă electrică relativ mică — totuş alterarea accelerată a lui, sub acţiunea umezelii şi a agenţilor chimici din pământ, îl face impropriu. Iată pentru ce tabla de fer simplu nu are ce căuta la priza de pământ. Se poate utiliza tablă de fer galvanizat sau cositorit: cea mai indicată însă, rămâne tabla de zinc.

* * *

Priza de pământ teoretică ar fi formată din zăbrele me=talice, sau în genere din conductori de orice structură, îngropaţi sub antenă şi acoperind o suprafaţă, cel puţin egală cu proecţia acesteea pe pământ. Pentru a satisface această condiţie e nevoe de spaţiu. O asemenea priză nu şi=o pot permite amatorii decât la ţară, unde antena poate fi în=tinsă deasupra solului neacoperit cu clădiri. Aci, unde loc este din belşug, se poate realiza o bună priză îngropând sub antenă 6—7 fire de cupru, de 20—30 metri lungime, cu diametrul de 2 milimetri. Firele vor fi dispuse în formă de evantai. La capătul unde se întâlnesc cele 6—7 fire ale fas=cicolului, se sudează firul de pământ care merge la aparat. Firele de cupru pot fi îngropate şi paralel, resfirarea fasci=colului nefiind numaidecât obligatorie. Deasemenea nu este nevoe ca firele de cupru îngropate să fie prevăzute cu un înveliş izolator; tot aşa, nu este nici un rău, dacă ele ating ţevi subterane de apă, gaz, etc.; dimpotrivă aceste contacte sporesc eficacitatea prizei.

O observaţie importantă: nu trebue ca firele îngropate să fie îndoite în formă de spirală. Asemenea spirale, prin impedenţa pe care o oferă, fac anevoioasă — dacă nu chiar imposibilă — scurgerea la pământ a potenţialelor înalte, de frecvenţă ridicată colectate de antenă în timpul unei furtuni, sau atunci când este trăsnită. Din păcate, soluţia firelor de cupru îngropate — foarte bună dealtfel — nu este accesibilă amatorilor obligaţi să întindă antena pe deasupra clădirilor.

La oraşe, unde solul este scump la vedere, trebue rezolvată problema în alt chip, anume în aşa fel decât să reducă la minimum suprafaţa de pământ folosită. In aceste împrejurări, conductorii filiformi, devin inutilizabili; locul lor îl ia tabla de cupru, zinc, fer galvanizat sau cositorit, după posibilităţile fiecărui radioamator.

Un atribut important îl constitue suprafaţa tablei îngropate. Spuneam mai înainte că rezistenţa trebue redusă la minimum. Oamenii de ştiinţă cari au obiceiul să cristalizeze orice adevăr într'o formulă, au stabilit şi pentru rezistenţa electrică una. Să însemnăm cu l lungimea unui conductor, cu s secţiunea lui şi cu r rezistivitatea materialului din care e făcut conductorul. In aceste condiţii rezistenţa electrică R, a conductorului considerat, e dată de formula:

$$R = r\frac{l}{s}$$

Formula ne foloseşte arătându-ne că rezistenţa unui conductor este cu atât mai mică cu cât secţiunea lui este mai mare.

In cazul prizelor de pământ, trebue să înţelegem prin secţiune, suprafaţa de contact dintre metal şi pământ. Iată pentru ce tabla vârîtă în pământ trebue să aibă o cât mai mare suprafaţă. Găsim aci, încă un caz care dovedeşte, că toate îndrumările radiofoniei practice, nu sunt revelaţii transcedente, în minţile câtorva radiofonişti favorizaţi de soartă, ci constitue concluziunile unor raţionamente pur matematice.

E nimerit ca tabla utilizată la realizarea unei prize de pământ să aibă doi metri pătraţi. Satisfăcând această condiţiune, încă nu am realizat o bună priză, dacă pierdem din vedere o a doua cerinţă de care depinde într'o largă măsură rezistenţa prizei de pământ.

Luând din cea mai bună tablă, din cea de cupru, chiar 3—4 metri pătraţi şi vârîndu-i într'un teren pietros sau nisipos—rezistenţa electrică a prizei este mare, deci priza este rea. Nu este suficient ca materialul utilizat să aibe o rezistivitate redusă, ci este imperios reclamat ca şi rezistenţa pământului în contact cu metalul îngropat, să fie mică. Cel mai bun pământ pentru realizarea unei prize este cel vegetal. In lipsă—conductibilitatea solului poate fi sporită artificial prin două mijloace. Primul constă în introducerea de cărbuni în groapa făcută, pentru stabilirea prizei de pământ; în acest scop se utilizează cocsul sau mangalul. Oricât de favorabil ar fi terenul folosit, oricât de mult cocs am fi aruncat în groapă, nu trebue neglijat însă un al doilea artificiu. Câteva găleţi de apă aruncate zilnic deasupra prizei de pământ, chiar când solul este defavorabil—îi micşorează simţitor rezistenţa. Pământul în care este realizată priza trebue păstrat încontinuu umed. In terenuri nisipoase, e bine ca stropirea să fie efectuată cu o soluţie de sare de bucătărie, în apă.

Realizări practice. Priza.

§ 18. Se găseşte în comerţ tablă de zinc, utilizată pentru învelişul caselor. Pentru raţiunile indicate mai înainte, această tablă se pretează minunat la realizarea prizei de pământ.

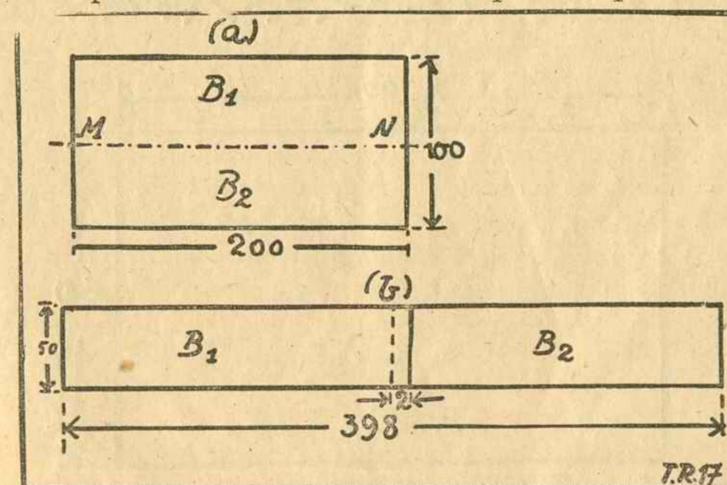


Fig. 17.

Incepem deci prin a ne procura o bucată de tablă de zinc de dimensiunile obicinuite 200/100 cm. (fig. 17, a). Tăiem

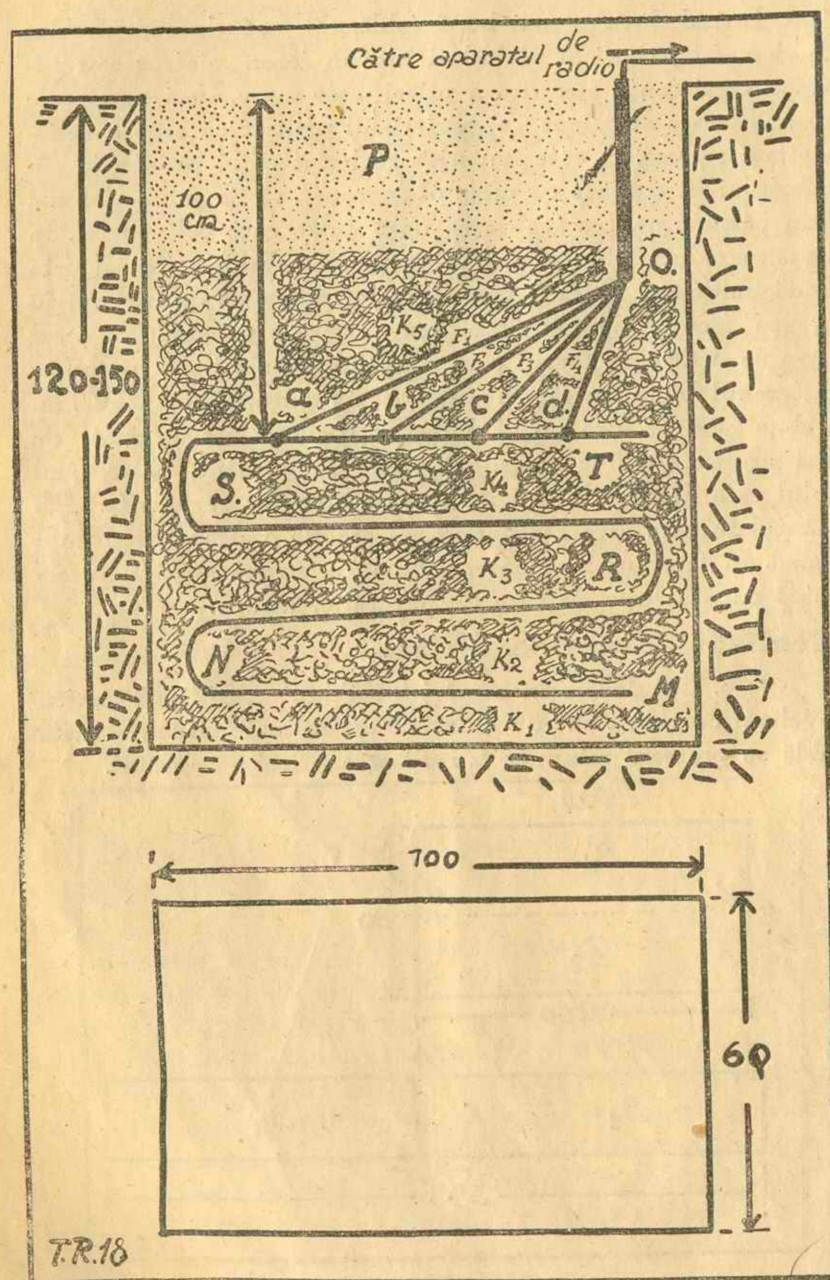


Fig. 18.—Priză de pământ în realizare practică (I).

bucata de tablă pe linia mediană M N, în sensul lungimii; realizăm astfel două bucăţi, B_1, B_2, de dimensiunile 200/50 cm. Suprapunem apoi marginile celor două bucăţi B_1, B_2 aşa cum se vede în b (fig. 17). Sudăm apoi cu îngrijire, pe ambele feţe, cele două bucăţi de tablă, alcătuind o bandă metalică, lungă de 398 cm. şi lată de 50 cm.

Facem apoi o groapă adâncă de 120—150 cm., lungă de de 100 cm. şi lată de 60 cm. (fig. 18) Locul ales pentru a plasa groapa nu este indiferent. Dealungul antenei, din văzduh până la priza de pământ, amplitudinile curentului variază, atingând valoarea maximă în punctul de legătură cu pământul. E deci de tot interesul ca aparatul să fie plasat în imediata apropiere a prizei de pământ—sau, mai exact, pentru a păstra ordinea firească a lucrurilor—priza de pământ trebue realizată cât mai aproape de locul unde este plasat aparatul de radio. Cu cât firul de pământ al acestuia va fi mai scurt, cu atât randamentul colectorului de unde va fi mai mare.

Să revenim la priza de pământ. Avem la dispoziţie o groapă şi o bandă metalică de patru ori mai lungă decât groapa. Pe fundul acesteea punem un strat de cocs—K_1— peste care aşezăm capătul bandei metalice—aproximativ primul metru: M N. Peste porţiunea M N punem un nou strat de cocs— K_2—iar deasupra acestuia îndoim porţiunea următoare —NR—a bandei metalice—al doilea metru. Procedăm în acelaş chip până când cei patru metri au intrat întregime în groapă, sub forma ondulată arătată în figură. Porţiunile MN, NR, ST, de tablă, sunt separate prin straturi de cocs K_2, K_3, K_4, de minimum 10 cm. La porţiunea superioară a tablei astfel îngropate, se sudează firul care merge la aparatul de radio —firul de pământ al acestuia. Se aşterne apoi încă un strat de cocs —K_5—şi apoi se umple groapa cu pământ (P). E bine ca stratul de pământ şi cărbune deasupra tablei (K_5+P) să aibă minimum 60 cm.

Iată o bună priză de pământ.

* * *

§ 19. Mai putem realiza o priză de pământ, fără cusur, precum urmează. Luăm doi metri pătraţi de tablă de zinc şi alcătuim banda metalică de 50 cm. — după normele indicate în cazul descrierii precedente.

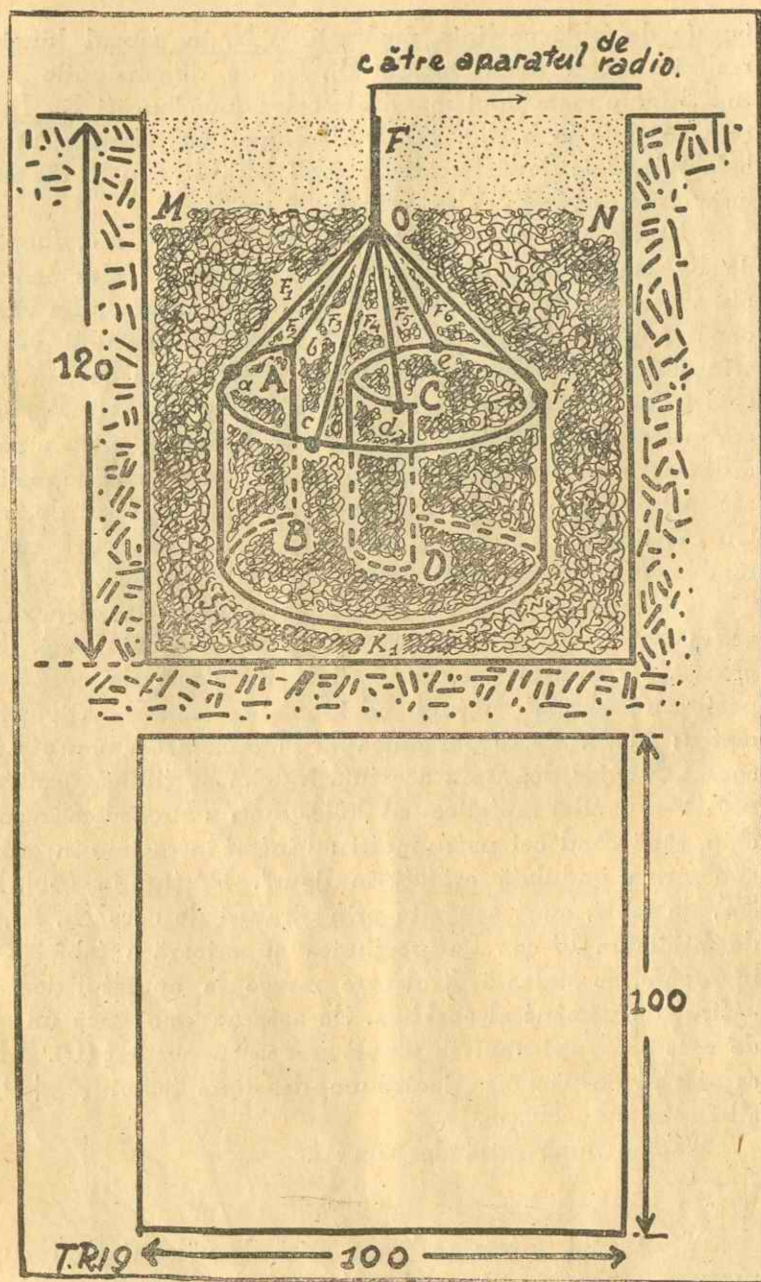


Fig. 19.—Priză de pământ în realizare practică (II).

Facem o groapă de 100/200 cm.; ne vom căzni apoi să săpăm cât mai mult în adâncime, nu vom face, în nici un caz, groapa mai puțin adâncă de 120 cm. Pe fundul groapei se pune un strat de cocs (K_1, fig. 10). Introducem apoi în groapă banda metalică, așa cum arată figura sub forma unei spirale. Dacă dimensiunile groapei permit, putem suda extremitățile tablei—laturele AB și CD—realizând un cilindru. La periferia superioară a spiralei sau cilindrului, se sudează firul de pământ al aparatului de radio. Se toarnă apoi cocs în groapă, până când banda metalică este complet acoperită; se adaugă deasupra acesteea încă un strat de cocs de 20—30 cm., după care se umple groapa cu pământ.

Cablul de pământ.

§ 20. Oricare ar fi genul de priză adoptată de amator, prezintă o importanță deosebită felul cum se realizează sudura firului de pământ, al aparatului de radio, la banda metalică îngropată. Nu trebue să uităm un lucru: în pământ, umezeala și diverșii agenți chimici, lucrează foarte activ la uzura metalelor—deci și a sudurei firului de pământ, la care ne-am oprit. Se poate foarte ușor întâmpla ca legătura dintre firul de pământ și tabla de metal a prizei să se slăbească sau chiar să cedeze. Când se întâmplă acest lucru, audiția radiofonică slăbește, recepția devine nestabilă, posturile depărtate numai pot fi prinse.

In atari împrejurări posesorul aparatului, schimbă lămpile, încearcă toate piesele pe cari le are la îndemână—operație care, de multe ori, culminează cu desfacerea completă a aparatului—fără ca răul să dispară.

Sudura firului de pământ fiind puțin accesibilă, verificarea nu este ușoară—vom arăta-o ulterior. Momentan, fiind vorba de realizarea prizei de pământ, e locul să subliniem măsurile preventive, necesare pentru ca răul să nu se întâmple. Toate neajunsurile se pot evita, sudând cu oarecare precauție firul de pământ, la banda metalică îngropată. Putem fi fără grije în ce privește sudura în chestiune, dacă vom realiza-o în modul următor. In 4—6 puncte (a, b, c, d, e, f) ale tablei îngropate, se sudează tot atâtea fire (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5, F_6, în figurile 18 și 19). Firele în chestiune vor fi de

cupru şi vor avea un diametru de 2—3 mm. Nu e rău ca fiecare dintre aceste fire—F_1, F_2,... etc.—să fie alcătuite din 2—3 sârme de cupru de câte 2 mm., răsucite.

Firele sudate la banda metalică—F_1, F_2,... etc.—se strâng şi se sudează într'un punct O cu firul F care merge la aparatul de radio. E bine ca firul F să fie ceva mai gros decât cele sudate la tabla îngropată. Se poate utiliza foarte bine în locul sârmei F, o panglică de cupru lată da 5—10 cm., şi groasă de 1 mm.

Luând precauţia indicată — contact multiplu cu tabla îngropată—chiar dacă una dintre suduri cedează, celelalte continuă să asigure contactul firului de pământ, cu tabla prizei.

Ca precauţie specială, pentru a reduce acţiunea agenţilor chimici aflători în pământ, e bine să se smolească sudurile a, b, c, d, e, f.

Improvizări.

§ 21. In marile oraşe, realizarea unei prize de pământ efective, este de multe ori imposibilă. Sunt mulţi aceia cari locuesc etaje depărtate de pământ. Pentru aceştia — chiar atunci când au la dispoziţie o fereastră comunicând cu exteriorul — nu este indicat să se utilizeze o priză de pământ obicinuită; aceasta din cauza lungimii excesive pe care ar avea-o firul de pământ. Aparatul de radio trebuind plasat în imediata apropiere a prizei — după cum am arătat — e uşor de înţeles că în cazul folosirii unui etaj oarecare, nu se poate adopta o priză de pământ obişnuită, fără ca randamentul colectorului de unde să fie simţitor scăzut.

Pentru amatorul plasat în imediata apropiere a acoperişului metalic, poate înlocui priza de pământ — de multe ori cu rezultate remarcabile — însuş acoperişul metalic. E indicată o asemenea soluţie, în special pentru cine utilizează o antenă exterioară, întinsă deasupra casei. In acest caz, e suficient să sudăm la acoperişul metalic o sârmă, pe care o vom utiliza ca fir de pământ.

Se mai poate întâmpla ca aparatul de radio să fie, fortamente, plasat în camere depărtate de exterior, excluzându-se deci posibilitatea de a utiliza acoperişul fie ca antenă, fie ca priză de pământ. Dacă în asemenea camere, nu se gă-

sesc nici conducte de apă, nu ne mai rămâne decât să realizăm o contragreutate. In această chestiune, studiul matematic al antenelor, furnizează câteva concluziuni practice foarte importante.

Este cunoscut artificiul care ne permite să scurtăm lungimea de undă proprie a antenei—artificiu care constă în introducerea în circuitul acesteea, a unui condensator fix de câteva sute de cm. (C_1. fig. 20). Cu cât capacitatea aceasta este mai mică, cu atât se micşorează şi lungimea de undă proprie a antenei — şi vice-versa. Concluzia aceasta este justă pentru valori mijlocii ale condensatorului introdus în circuitul de antenă; pentru valorile extreme — foarte mari sau foarte mici — trebue modificată.

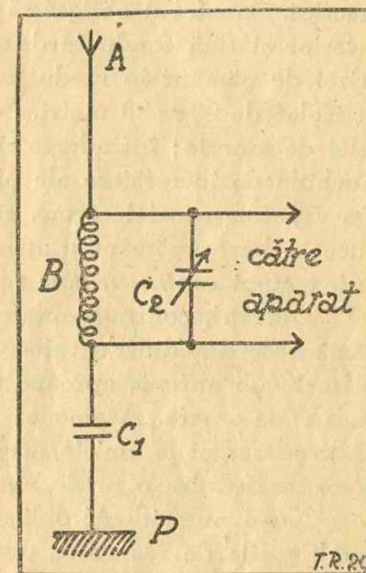


Fig. 20.—Folosirea colectorului de unde. *A: antenă. P: pământ. B: bobină de self. C_1: condensator fix, C_2: condensator variabil pentru acord.*

Calculul arată că atunci când condensatorul de care ne ocupăm este foarte mare — lungimea de undă este practic egală cu aceea pe care ar avea-o antena, când condensatorul ar lipsi. Am subliniat acest lucru, pentrucă de aci rezultă un mijloc foarte comod, prin care radiofonistul îşi poate mări simţitor eficacitatea colectorului de unde. O capacitate de câţiva microfarazi (C_1. fig. 20), introdusă între priza de pământ şi borna pământ a aparatului — dacă nu modifică acordul, în schimb prezintă un avantaj remarcabil: reduce mult rezistenţa circuitului colector; reducerea rezistenţei în chestiune înseamnă după cum am arătat cu altă ocazie, un câştig de sensibilitate şi selectivitate.

Spuneam mai înainte că, cu cât condensatorul introdus între antenă şi pământ este mai mic — cu atât lungimea de undă a colectorului este mai mică. Când acest condensator este nul, ar rezulta ca lungimea de undă a antenei să fie nulă — ceeace este o absurditate. Calculul arată că în acest

caz, când capacitatea de care ne ocupăm este zero — cu alte cuvinte când întrerupem pur şi simplu legătura cu pământul — lungimea de undă a antenei, este jumătatea aceleea pe care ar avea-o, în cazul când această legătură ar exista.

Din cele ce preced putem scoate o a doua îndrumare practică. Amatorul obligat să locuească o cameră fără acces la exterior şi fără conducte de orice gen, poate, rezolvi problema prizei de pământ în modul următor: va întinde prin casă un fir izolat de 20 — 30 metri. Sârma folosită poate fi de tipul celei de sonerie; întinderea ei se face uşor, urmărind de pildă, muchiile de întretăiere ale pereţilor cu duşumeaua. La unul din capetele acestei sârme, se prevede banana care se introduce în borna pământ a aparatului de radio. Iată ceeace s'ar putea numi *contra-greutate* realizată de amator.

De fapt, contra-greutatea corectă, aşa numitul ecran de pământ constă dintr'o reţea metalică de câţiva metri pătraţi, plasată sub antenă, aproape de pământ — fireşte rămând însă izolată de acesta. Asemenea contragreutăţi sunt utilizate cu mult succes şi la emisie, acolo unde pământul pietros sau nisipos, ar furniza o priză prea rezistentă.

Nu e numaidecât obligatoriu, să se respecte ad-literam, condiţiunile de realizarea unui ecran de pamânt: se poate în genere improviza o contragreutate, pentru înlocuirea prizei de pământ, folosind orice massă metalică, având o suprafaţă suficientă. In avion de pildă, se utilizează în acest scop, massa metalică a aparatului. Amatorul obligat să recurgă la o contragreutate, poate încerca în definitiv orice soluţie; scheletul metalic al unui balcon sau al unei somiere, pot da de multe ori bune rezultate. Deasemenea se poate utiliza o spirală metalică, prinsă de un tapet sau covor plasat în imediata apropiere — preferabil chiar dedesubtul mesei pe care se află receptorul.

In multe cazuri, în camera radiofonistului se află ţevi de apă, gaz, s'au radiatorul unui calorifer. Oricari dintre acestea, însemnând o vastă reţea metalică, cu o suprafată mai mare sau mai mică în contact cu pământul — pot constitui prize de pământ mai bune sau mai rele după caz. Ţevile de apă furnizează în genere prize de pământ bune — excelente chiar, atunci când iau contact cu pământul, aproape de punctul unde este legat firul de pământ al aparatului. Ţevăria de apă

furnizează în genere prize de pământ bune — excelente chiar, atunci când iau contact cu pământul, aproape de punctul unde este legat firul de pământ al aparatului. Ţevăria de apă dă rezultate mai slabe, când prezintă ramificaţii cu o capacitate exagerată, la etajele superioare.

La realizarea ultimului gen de prize, un punct important îl constitue legătura dintre ţeavă şi firul de pământ al aparatului. In principiu, orice legătură am căuta să realizăm, aceasta rămâne inferioară unei suduri; iată pentru ce vom, căuta ori de câte ori mijloacele ne permit, să lipim firul de pământ la ţeava de apă. Pentru sudură, trebue în primul rând oprit accesul apei în ţevăria locuinţei şi apoi trebue scursă apa prin robinetele speciale de evacuare.

Ca punct de sudură, este preferabil să se utilizeze porţiunea dinaintea contorului — fireşte când acest lucru nu ar lungi prea mult firul de pământ. Când contorul este prea departe, vom suda firul de pământ în punctul cel mai apropiat de aparat, al ţevii de apă; în acest caz însă, vom lega cu o sârmă de cupru, groasă de 3—4 mm,, ţeava dinaintea contorului cu aceea care urmează după el. Luăm această precauţie, pentru a face faţă unor eventuale discontinuităţi provocate de contor. Şi aci este nimerit ca firul de cupru care îmbrăţişează contorul, să fie sudat la ambele capete, la ţevile de apă. Când sudurile nu sunt realizabile vom recurge la un contact prin presiune. Ori cum, nu trebue uitată curăţirea îngrijită a oxidului dela suprafaţa ţevii. Altminteri, oricât de strânsă ar fi legătura la ţeavă, continuitatea electrică nu este obţinută.

Uneori autorităţile comunale interzic sudura la ţevile reţelei de apă; în acest caz nu ne rămâne decât să realizăm un contact prin apăsare, cât mai intim, între firul de pământ şi ţeava de apă. Vom îndepărta în primul rând stratul superficial de oxid care acoperă ţeava; pentru rest se poate proceda în mai multe chipuri. In comerţ se găsesc manşoane metalice, cari printr'unul sau mai multe buloane, se pot strânge în jurul ţevii, asigurând un contact destul de bun al acesteea, cu firul de pământ (fig. 21). Se mai poate proceda precum urmează: se îmbracă ţeava curăţată de oxid, cu un manşon de staniol; apoi, pe o distanţă de câţiva cm., se învârteşte deasupra manşonului de staniol, firul de pământ al aparatului

sub forma unui resort, cu spirele strâns lipite una de alta.

Oricum am proceda însă, contactele realizate prin pre= siune rămân inferioare unei bune suduri; oridecâte ori nu se ridică nimic împotrivă, vom opta pentru această soluţie. O atenţie specială trebue să aibă amatorul, la alegerea ţevii uti= lizate pentru legătura la pă= mânt. Sunt ţevi vechi, ale unor instalaţii părăsite, prin cari nu mai circulă apa. Cu toate că la acestea sudura firului de pă= mânt s'ar putea face uşor—uti= lizarea lor nu este indicată; ele furnizează prize de pământ rele. Deasemenea este puţin recomandabilă utilizarea ţevilor canalizării de gaz: acestea pre= zintă din loc în loc joant=uri izolante. Priza de pământ rea= lizată cu ajutorul ţevilor de gaz ar prezinta discontinuităţi — nu este deci favorabilă.

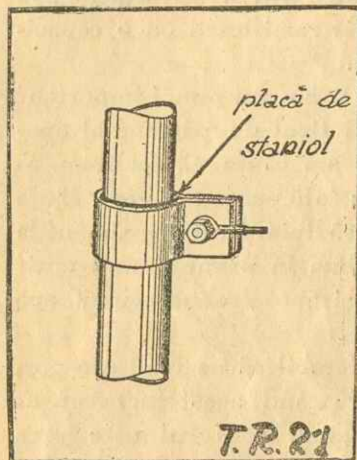


Fig. 21.—F.x [illegible] unui manşon metalic pe o conductă.

In genere ca prize, pot fi folosite orice masse metalice, în contact cu pământul. Astfel pot fi puse la contribuţie marile cisterne şi ţevile unei instalaţii pentru pomparea apei, direct dintr'un strat subteran. Nu se poate enunţa o apre= ciere generală în ce priveşte aceste dispozitive; valoarea lor variază dela caz la caz. Cisternele în genere, dau rezultate slabe, prin faptul că întotdeauna sunt plasate pe un posta= ment rezistent, pietros. Ceva mai avantajoase sunt ţevile pompelor; deşi acestea sunt de multe ori trecute prin bur= lane de ciment, totuş, faptul că ajung la o pânză de apă, asigură o conductibilitate suficientă.

Cine are la dispoziţie o priză de pământ pentru para= trăsnet, se va mulţumi să tragă un fir subteran dela această priză, până la locul unde este aşezat aparatul.

Un lucru care trebue neapărat evitat, este introducerea în casă, prin aceeaş gaură, a firului de pământ şi a celui de coborîre a antenei; altminteri, inducţia stabilită între cele două fire—paralele pe o porţiune mai mare sau mai mică— prejudiciază recepţia.

VERIFICARI.

Când randamentul aparatului de radio scade, fără ca sur= sele de alimentare sau lămpile să poată fi bănuite, e locul să se verifice priza de pământ şi antena.

Priza de pământ.

§ 22. Defectul frecvent îl formează întreruperea circui= tului pe parcursul dintre borna *pământ* a aparatului de radio şi tabla îngropată. Pentru a ne asigura de existenţa unei a= tari întreruperi şi de locul în care s'a produs, trebue urmărit din aproape în aproape, circuitul de care ne ocupăm. Această operaţie este însă complicată — cu atât mai complicată cu cât priza este realizată mai îngrijit — şi poate fi fără rost, când priza este validă. Există însă un mijloc practic care arată dacă priza este de= fectă—dacă este cazul să recur= gem la desgro= pare.

In imediata a= propiere a prizei dubioase P_1. (fig. 22), se im= provizează, ori= cât de rudimen= tar, o priză au= xiliară P_2. Priza P_2 poate fi constituită de o bucată de tablă, de 0,5 – 1 metru patrat îngropată la câţiva decimetri şi bine udată. Intre P[1]

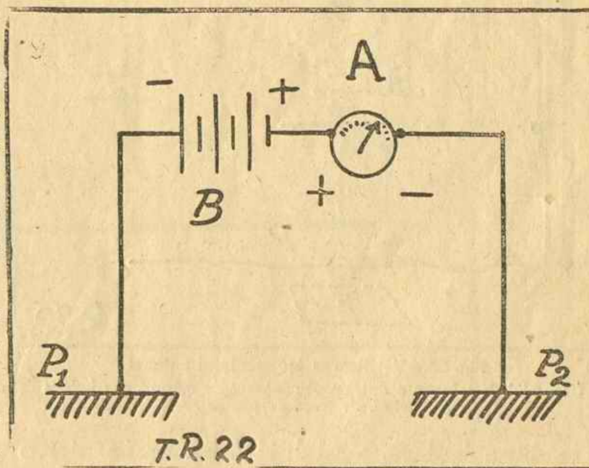


Fig. 22.—Verificarea prizei de pământ.
P_1: *priza dubioasă.* P_2: *priza improvizată.* B: *baterie anodică.* A: *aparat de măsură.*

şi P_2 se branşează o baterie anodică B şi un aparat de măsură A—un voltmetru sensibil, de pildă.

Când priza P_1 este validă, indicatorul aparatului A încearcă deviaţiunea maximă — voltmetrul arată tensiunea maximă a bateriei B. Când însă legătura la pământ oferită de P_1 prezintă o întrerupere sau numai un contact slab — furnizând o rezistenţă exagerată — acul lui A nu deviază de loc, sau deviază puţin. Când se întâmplă acest lucru priza P_1 trebue neapărat desfăcută.

Antena.

§ 23. După verificarea — şi eventual repararea prizei de pământ, verificarea antenei se face uşor. Verificarea aceasta se referă la aprecierea gradului de izolment al antenei.

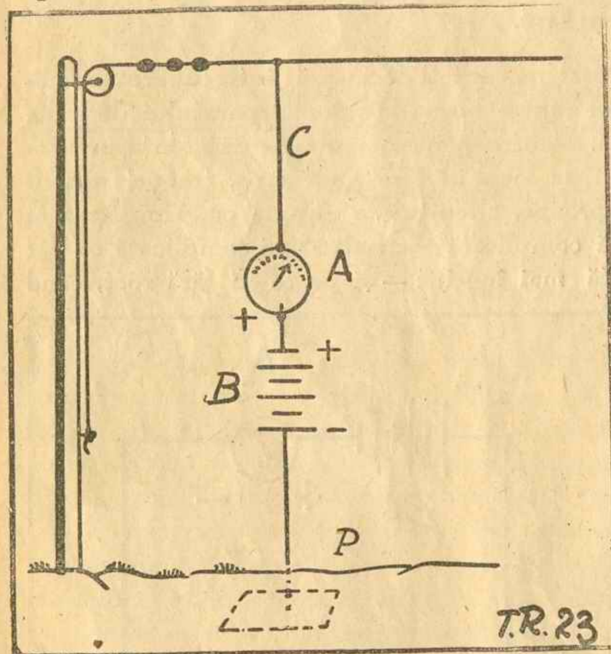


Fig. 23.—Verificarea izolmentului antenei
C: cablul de coborîre a antenei. A: aparat de măsură. B: baterie anodică. P: priza de pământ.

Mă refer la fig. 23. Cablul de coborîrea antenei (C) se leagă la o bornă a unui aparat de măsură— un voltmetru sensibil V, de pildă. Cealaltă bornă a lui V se leagă la borna convenabilă a bateriei anodice, a cărei a doua bornă se leagă la priza de pământ P. Când antena este bine izolată, acul lui V nu arată nici o deviaţie; dimpotrivă, acul deviază când antena are contacte accidentale cu pământul — crăci în atingere cu firul de antenă, de pildă.

CADRE.

§ 24. La aparatele mari, cu două sau mai multe etaje amplificatoare înaintea detecţiei, putem să ne dispensăm de colectorul de unde preconizat în capitolele precedente, putem înlocui ansamblul antenă — priză de pământ, cu un alt dispozitiv. Pentru fixarea ideilor să pornim dela cel mai simplu

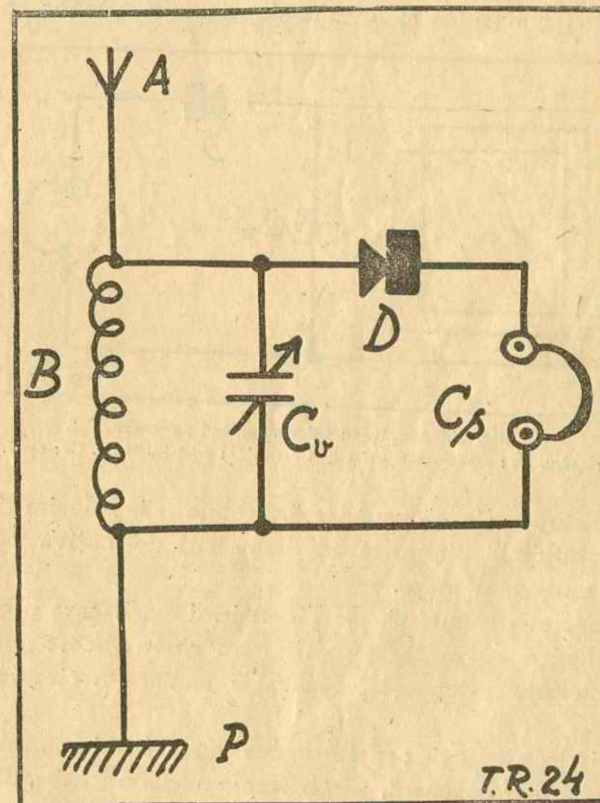


Fig. 24.—Aparat cu galenă.
A: antenă. P: pământ. B: bobină de self. Cv: condensator variabil de acord. D: cristal detector. Cs: cască.

aparat de radio: aparatul cu galenă (fig. 24). Mecanismul de

unctionare al acestui aparat este simplu. Antena A colectează undele electromagnetice şi le canalizează către priza de pământ P; în drum, aceste unde străbat o bobină de self B. Cu ajutorul condensatorului variabil Cv se face ca lungimea de undă a ansamblului: A, B, Cv să fie egală cu aceea a postului de emisiune dorit — se realizează rezonanţa pe lungimea de undă dorită, cum este obiceiul să se spună. Undele colectate sunt apoi detectate cu ajutorul cristatului D — asupra acestei operaţii vom reveni. După detecţie, undele acţionează casca Cs — şi, prin aceasta, urechea ascultătorului.

Dacă aparatul receptor din fig. 24 se află în apropierea imediată a unui post emiţător, sporind treptat dimensiunile B, parvenim la un moment dat să recepţionăm postul apropiat, fără să mai folosim antena şi priza de pământ (fig. 25).

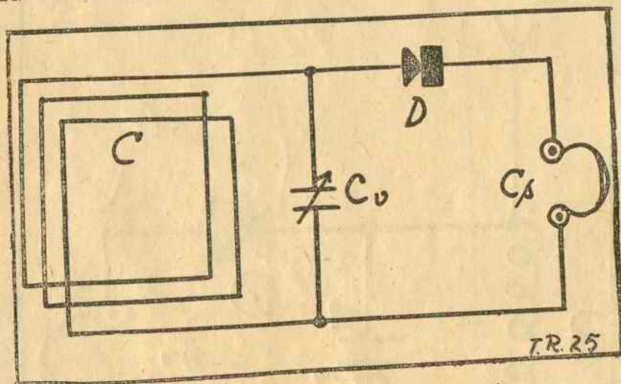


Fig. 25.—Aparat cu galenă, lucrând pe cadru.
C: cadru. Cv: condensator variabil de acord. D: cristal detector. Cs: cască.

Pentru ca operaţia să reuşească, trebue să folosim în B în loc de o bobină obicinuită cu diametrul de câţiva cm., una specială mult mai mare.

O astfel de bobină, de dimensiuni mari, care poate servi drept colector de unde, constitue un *cadru*; acest gen de colector, exclude antena şi legătura la pământ a circuitului de acord.

Ori de câte ori sensibilitatea aparatului permite, este nimerit să se folosească, pentru colectarea undelor, un cadru; acesta prezintă numeroase avantagii. Preţul şi munca depuse pentru realizarea unui cadru sunt mult inferioare acelora cerute pentru a construi o antenă şi o priză de pământ fără

cusur. In plus folosirea cadrului, asigură o mobilitate desăvârşită a aparatului de radio, care poate fi plimbat oriunde, în interiorul sau exteriorul locuinţei; scăpăm astfel de obligaţia de a plasa aparatul, într'un anumit loc — în vecinătatea punctului de introducere în casă a antenei.

Folosirea unui colector de unde de dimensiuni reduse cum este cadrul, mai prezintă un mare avantaj: reducerea într'o proporţie apreciabilă a influenţelor parazite. Şi aceste surse de paraziţi, în marile centre industriale sunt numeroase: linii de transport electric, linii de tramvae, instalaţiuni electrice de tot soiul, etc. Paraziţii industriali produşi de oricare dintre aceste surse, precum şi cei de provenienţă atmosferică, sunt mult reduşi ca intensitate, în cazul folosirii unui cadru; de aci interesul şi răspândirea acestui colector în marile oraşe. De altfel tot aci — în oraşele mari — argumente serioase pentru adoptarea unui cadru sunt lipsa de loc pentru întinderea antenei şi capriciul proprietarului, care poate împiedeca pe chiriaş să realizeze o antenă — în lipsa unui text de lege, protector.

In cazul recepţiei pe antenă, ne lovim de multe ori de un neajuns destul de jenant: fără să modificăm acordul aparatului, recepţia slăbeşte pentru ca după câtva timp să-şi revie. Neajunsul în chestiune, atribuit pe nedrept de multe ori, aşa zisului Fading*), poate fi provocat de o priză de pământ prea rezistentă, sau de o antenă puţin întinsă. Mai poate fi provocat neajunsul acesta şi de o variaţie a condiţiunilor meteorologice ale aerului, cari fac să varieze capacitatea proprie a antenei. De această nestabilitate a reglajului nu suntem scutiţi, decât folosind un cadru.

Avantajul de căpetenie al recepţiei pe cadru, îl constitue însă aportul apreciabil în materie de selectivitate. La un acelaş aparat, cadrul furnizează o audiţie de intensitate maximă, când planul său coincide cu planul vertical care trece prin emiţător şi receptor (fig. 26). Rotind cadrul de oparte şi de alta a poziţiei optime, intensitatea slăbeşte până la extincţiune completă — în cazul emisiunilor slabe. Extincţiunea se obţine,

*) *Fading*: o slăbire a undelor electromagnetice, independentă de emiţător sau receptor, depinzând exclusiv de drumul parcurs de unde, în spaţiu.

când planul cadrului este perpendicular pe planul vertical care trece prin R și E. In modul acesta, prin orientarea convenabilă a cadrului, putem favoriza o emisiune anumită, sau putem înlătura o alta indezirabilă — și, în definitiv, sporim selectivitatea aparatului.

Alături de avantajele înșirate, utilizarea cadrului prezintă un mare inconvenient: dimensiunile reduse fac ca energia colectată să fie foarte mică — mai mică mult decât aceea furnizată de o antenă exterioară. Din această cauză — cu toate avatagiile pomenite — folosirea unui cadru de dimensiuni acceptibile, nu este indicată, decât atunci când aparatul are cel puțin 4—5 lămpi obicinuite—unul sau două etaje de înaltă sau medie frecvență.

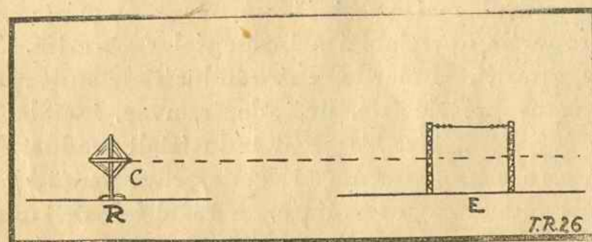


Fig. 26 —Dirijarea cadrului.
C : cadru. E : postul emițător.

Randamentul furnizat de un cadru — ca și în cazul antenelor interioare — este în funcțiune de clădirea care adăpostește aparatul: în interiorul caselor moderne, cu ziduri bogate în armături de fier, randamentul este scăzut. Randamentul cadrului este și mai scăzut, când în apropierea lui se găsesc obiecte metalice, oferind o absorbție importantă: radiatoare de calorifer, obloane, grilaje. acoperișul metalic, etc.

Realizare practică.

§ 25. In ce privește tipurile realizate — fantezia constructorilor nu cunoaște limite; dealtfel forma cadrului nu are influență atupra randamentului de colectare—asupra eficacității cadrului—care depinde în primul rând, de suprafața lui. Rezultă de aci nevoia de a alege un cadru de dimensiuni cu atât mai mari, cu cât sensibilitatea aparatului este mai redusă.

Receptoarele obicinuite lucrează pe gama 200—2000 m. Un cadru trebue să permită deci, acordul pe toate lungimile de undă, cuprinse între aceste limite; va cuprinde o înfășurare I_2 cu selfinducție suficientă, pentru recepționarea undelor lungi (fig. 27). In cazul recepționării undelor scurte (200—600 m.), se folosește numai o parte a lui I_2, anume porțiunea I_1. Trecerea dela unde lungi la unde scurte, se poate face cu ajutorul unui comutator bipolar K. Când K este pus

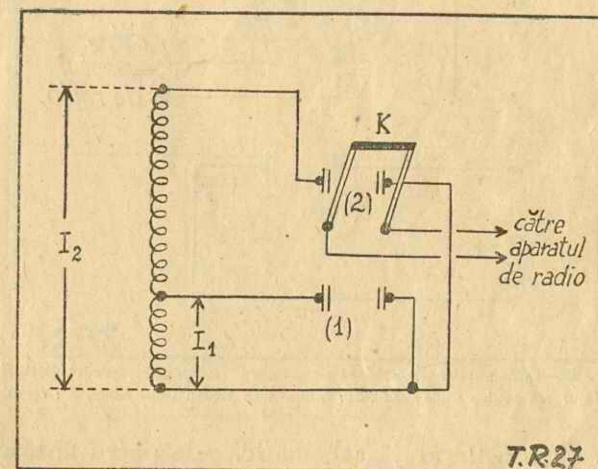


Fig. 27.—Construcția și folosirea unui cadru cu o singură înfășurare și priză intermediară.
I_1 : spirele folosite pentru unde medii (200–600 metri). I_2 : spirele folosite pentru unde lungi (1000–2000 metri). K : comutator pentru trecerea dela unde medii (1) la unde lungi (2).

pe ploturile (1), se folosește înfășurarea I_1, când K trece pe ploturile (2), se folosește înfășurarea I_2. Realizarea unui asemenea cadru este comodă; prezintă însă neajunsul capetelor moarte: când se folosește înfășurarea I_1, restul de spire (I_2—I_1) absoarbe energie, de unde rezultă o reducere a randamentului de colectare. Neajunsul persistă chiar dacă cele două înfășurări, pentru unde scurte (I_1) și pentru unde lungi (I_2), sunt complet separate (fig. 28), atâta timp cât spirele lor sunt în acelaș plan, sau în plane paralele.

Pentru remedierea inconvenientului, se folosesc cadre cu două sau mai multe înfășurări, utilizate în întregime fără să se mai lase capete moarte. Sporirea sau reducerea self-inducției cadrului—în vederea recepționării undelor lungi, sau

scurte — se obține legând în serie sau în paralel, înfășurările

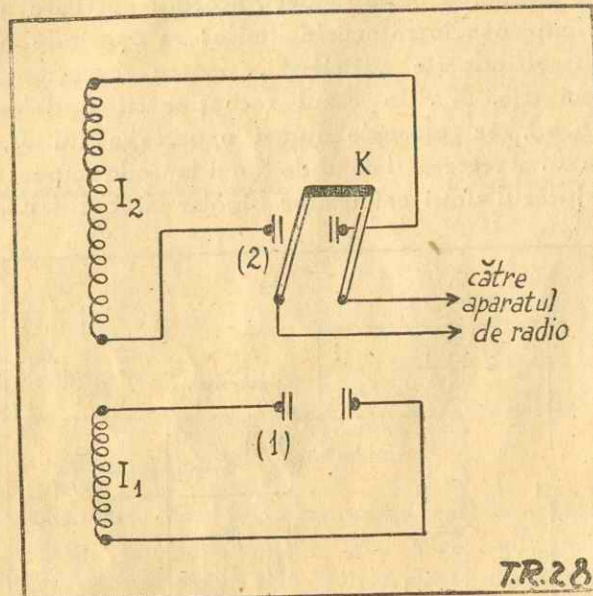


Fig. 28.—Construcția și folosirea unui cadru cu do ă înfășurări distincte.
I_1: *înfășurarea pentru unde medii.* I_2: *înfășurarea pentru unde lungi.* K: *comutator.*

cadrului. Figura 29 arată schematic, cele patru înfășurări ale unui cadru; cu ajutorul a trei comutatoare K_1, K_2, K_3, putem

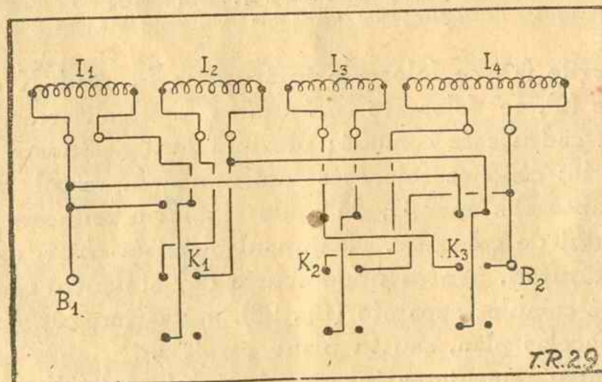


Fig. 29.—Cadru cu patru înfășurări distincte.
I_1, I_2, I_3, I_4: *înfășurările cadrului.* K_1, K_2, K_3: *comutatori bipolari.* B_1, B_2: *bornele cadrului.*

pune aceste înfășurări în *serie* — pentru unde lungi — *paralel* —pentru unde scurte — sau în *serie=paralel* — pentru unde mij=

locii. Un asemenea cadru exclude neajunsul capetelor moarte; are un alt inconvenient însă: reglajul complicat, care îi scade importanța.

Procedând prin eliminare — ajungem ușor la soluția ce= lui mai convenabil cadru. Acesta va cuprinde două înfășurări distincte I_1, I_2 (fig. 30), plasate însă, în plane perpendiculare.

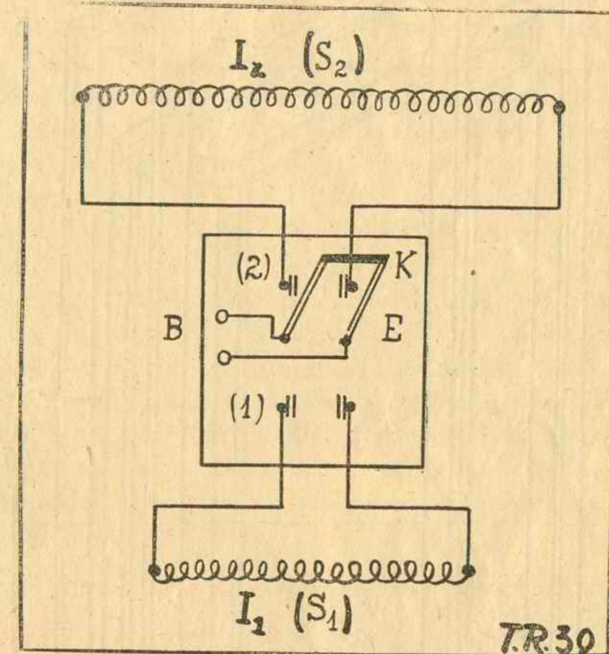


Fig. 30.—Cadru cu două înfășurări.

Pentru realizarea acestui cadru — repet, cel mai favorabil — procedăm precum urmează.

Incepem prin a ne procura două schelete prizmatice S_1, S_2 — cari urmează să fie îmbinate așa cum arată figura 31. O placă de ebonită E, de 10/10 cm., o fixăm pe scheletul S_1; pe această ebonită montăm comutatorul bipolar K. Bornele B sunt bornele cadrului. Tijele t sunt dintr'un izolant oare= care — Hares, de pildă.

Practic vorbind, lungimea de undă proprie a cadrului este cam de cinci ori mai mare decât lungimea sârmei folosite; rezultă de aci, că pentru realizarea înfășurări I_1—unde scurte — vom folosi maximum 30 m. sârmă, iar pentru înfășurarea

I_2—unde lungi—maximum 100 m. Ne procurăm deci, 130 m. de liţă de cupru. Adoptarea tijelor izolante t, ne permite să

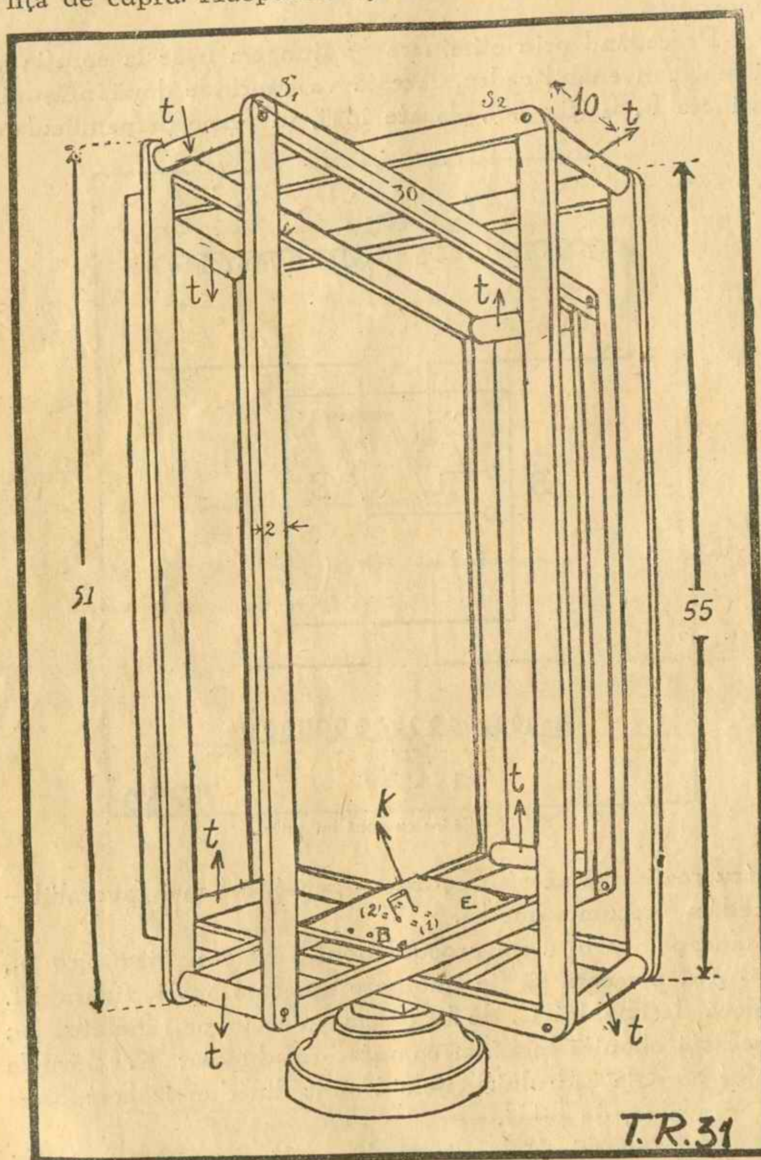


Fig. 31.—Cadrul în realizare practică.

folosim liţă neizolată; se poate totuş utiliza şi liţa de cupru cu izolment de bumbac sau mătase—e mai bine chiar. In orice

caz, nu se va folosi cuprul cositorit; rezistenţa cositorului este mult mai mare ca a cuprului şi cum curenţii de înaltă frecvenţă, se scurg la suprafaţa conductorului, ar rezulta o sporire apreciabilă a rezistenţei efective, în cazul cuprului cositorit. Nu este recomandabilă folosirea liţei cu înveliş de cauciuc, din cauza absorbţiei exagerate. Deasemenea, folosirea liţei cu fire emailate individual, nu este indicată — deşi această emailare micşorează rezistenţa efectivă a liţei – din cauza sudurei anevoioase. Pentru sudură, emailul trebue îndepărtat şi aceasta se realizează greu fără o deteriorare a firelor — de unde rezultă o scădere a secţiunii şi o sporire a rezistenţei; astfel se anulează tocmai unicul avantagiu, care pledează pentru sârma emailată.

Ca diametru, convine liţa de 10/10 mm. — putem folosi însă şi liţă mai groasă.

Inainte de îmbinarea scheletelor S_1, S_2, bobinăm pe primul 30 m. de sârmă, iar pe al doilea 100 m. Căutăm apoi să recepţionăm un post cu lungimea de undă, cuprinsă între 200—600 metri, folosind cadrul S_1; pentru fixarea ideilor, fie Roma acest post (441,2 metri). Cum unda proprie a cadrului este mai mică, decât 200 metri chiar, trebue să adăugăm în paralel pe cadru un condensator variabil C_1 (fig. 32)

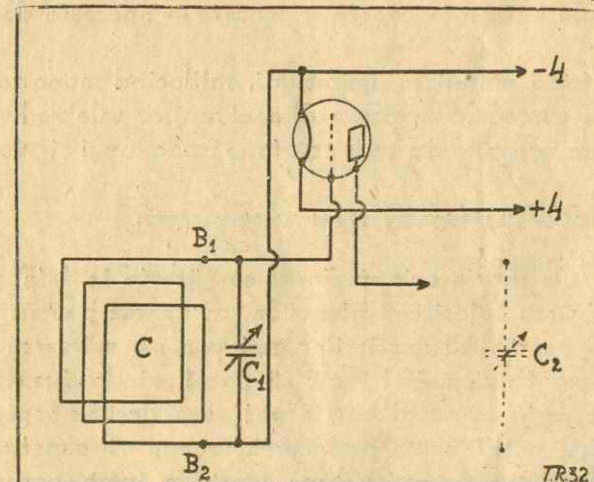


Fig. 32.—Montarea cadrului.
C: cadru. B_1,B_2: bornele cadrului prevăzute la aparatul de radio. C_1: condensatorul variabil folosit pentru acordul cadrului.

— condensatorul de acord. Prin reglarea convenabilă a lui C_1 realizăm acordul asupra undei de 441,2 metri.

Cadrul folosindu-se la aparatele mari, acestea vor avea în majoritatea cazurilor, şi un al doilea condensator variabil— să-i zicem C_2. La prima încercare, diviziunile lui C_1 şi C_2, la cari vom căpăta Roma, nu vor fi aceleaş; scoţând însă câteva spire după cadrul S, putem face ca cele două diviziuni să coincidă.

Repetăm aceeaş operaţie, pentru cadrul S_2—folosind un post emiţător pe o undă lungă, cuprinsă între 1000—2000 metri.

După aceste operaţii, cari ne uşurează simţitor reglajul aparatului—oferindu-ne o emisiune la aceeaş, sau cam la aceeaş diviziune a ambilor condensatori ai acestuia — îmbinăm scheletele S_1, S_2 aşa cum arată fig. 31. Legăm apoi extremităţile înfăşurării I_1 (S_1) la bornele (1) şi pe acelea ale înfăşurării I_2 (S_2) la bornele (2) ale comulatorului K; bornele B — bornele cadrului — se leagă la ploturile mijlocii ale lui K (fig. 30).

Pentru recepţia undelor medii (200—600 metri) punem comutatorul K pe ploturile (1); pentru unde lungi (600—2000 m.) îl întoarcem pe ploturile (2).

Toate sudurile, la realizarea cadrului. le facem folosind pentru curăţire o pastă decapantă, cu bază de reşină.

Construindu-l după indicaţiile de mai sus, cadrul realizat, prezintă următoarele avantagii:

exclude existenţa capetelor moarte — sporeşte deci, randamentul;

facilitează mânuirea aparatului, mijlocind mono-reglajul;

rotire comodă, din cauza dimensiunilor sale reduse;

trecere uşoară dela unde scurte la unde lungi şi viceversa.

Adaptarea antenei sau cadrului.

§ 26. De multe ori, amatorul se găseşte în faţa problemei următoare: folosirea antenei la un aparat pentru cadru. Este cazul general al amatorilor cari vor să mărească sensibilitatea aparatului, astfel încât să poată prinde ziua de pildă, posturi pe cari, pe cadru, nu le pot avea decât noaptea.

Pentru soluţionarea problemei, trebue să construim un *adaptor de antenă.* In acest scop, branşăm între bornele B_1, B_2 ale cadrului C (fig. 33,1). O bobină de self b_2 (fig. 33,2). In faţa bobinei b_2 — la distanţa standardizată de 2,5 cm. —

plasăm o a doua bobină b_1, legată de o parte la antena A iar

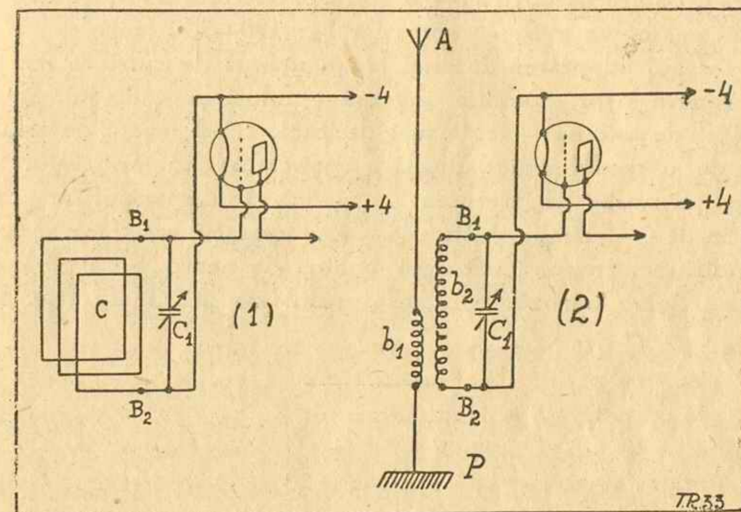


Fig. 33.—Adaptarea antenei la un aparat de cadru.
C: cadru. B_1, B_2: bornele cadrului C_1: condensatorul de acord. A: antenă. P: pământ b_1, b_2: bobine de self.

de alta la priza de pământ P. Perspectiva din fig. 34, uşurează înţelegerea adaptorului.

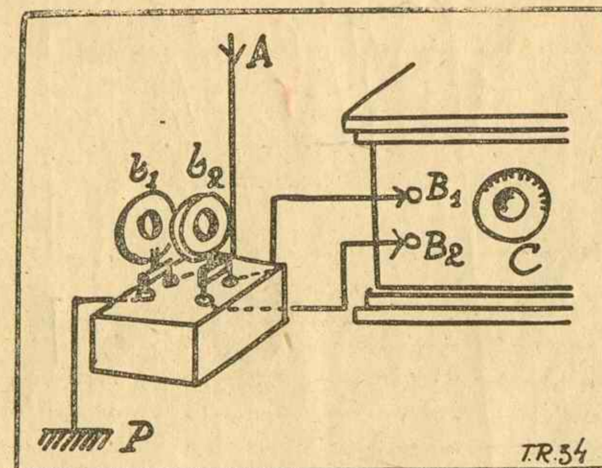


Fig. 34.—Adaptorul antenei.
B_1, B_2: bornele cadrului. b_1, b_2: bobine de self. A: antenă. P: pământ.

Ca bobine b_1, b_2, se pot folosi bobinele schimbătoare

din comerț. In acest caz, pentru gama 200—600 m., b_1 va avea 35 spire, iar b_2: 50—70 spire. Pentru unde lungi (1000—2000 m.) b_1 va avea 75 spire iar b_2: 100—150 spire.

Dacă adaptarea antenei la un aparat de cadru se rezolvă în genere ușor, operația inversă — folosirea cadrului, la un aparat de antenă — este mai delicată, fiind legată de multe ori de o modificare radicală a aparatului. In principiu, nu poate fi vorba de trecerea la cadru, când aparatul are mai puțin de 4—5 lămpi obicinuite. Când aparatul satisface această condițiune, trebue înlăturată bobina de acord b_2 și branșat cadrul între bornele condensatorului de acord C_1 (fig. 33).

Capitolul II.

AMPLIFICAREA.

§ 27. Energia difuzată de un post emițător se răspândește în tot spațiul înconjurător. Nu e de mirat deci, că o antenă sau un cadru plasate la câteva sute de kilometri, colectează o energie foarte slabă. Necesitatea amplificării micilor cantități de energie, apare ca o problemă capitală și, în acelaș timp, evoluția și perfecționarea radiofoniei, se văd strâns legate de perfecționarea mijloacelor de amplificare. In această direcție, soluția fericită căreea datorim avântul radiofoniei, o constitue lampa cu trei electrozi, lampa triodă.

Unul dintre atributele lămpii triode — cel mai important poate—este acela de a întări o oscilație electrică, de *a o amplifica*; o oscilație introdusă în circuitul de grătar al unei triode, apare în circuitul de placă amplificată de un număr oarecare de ori, număr care constitue așa numitul *factor de amplificare*, specific unei lămpi date.

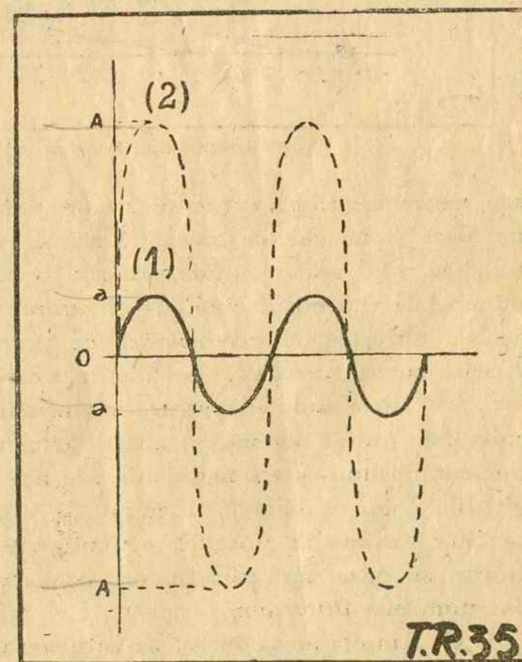


Fig. 35.

Cu ajutorul unei reprezentări grafice (fig. 35), putem concretiza acțiunea amplificatoare a lămpii. Fie (1) oscilațiunea incidentă — care

atacă grătarul lămpii. Această oscilaţie declanşează în circuitul anodic o alta, riguros de aceeaş formă (2), însă cu amplitudini mai mari (OA în loc de Oa). Raportul $\frac{OA}{Oa}$ dă factorul de amplificare în volţi al lămpii considerate.

Indicaţii mai precise asupra funcţionării lămpii, ne dau curbele caracteristice ale acesteea. Să luăm două axe OV şi OI (fig. 36), şi să aplicăm grătarului diferite tensiuni pozitive

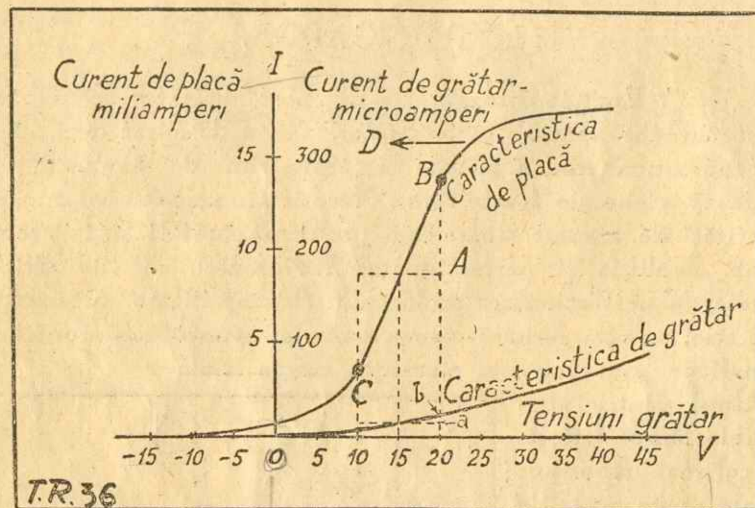


Fig. 36. Caracteristicile lămpii cu trei electrozi.

sau negative; să măsurăm de fiecare dată curenţii în circuitul de placă şi în cel de grătar. Dacă la fiecare tensiune — de pildă la +20 volţi — notăm punctul b — curentul de grătar — şi punctul B — curentul anodic — şi unim toate punctele găsite astfel, obţinem *caracteristicele, de grătar şi placă,* figurate. Aceste curbe furnizează învăţăminte utile:

1⁰ Din simpla inspectare a graficului se vede că în circuitul de grătar avem un curent extrem de mic, de ordinul microamperului — deci neglijabil. De aci rezultă o inerţie neglijabilă pentru lampa, lucrând ca amplificatoare; reclamă cantităţi infime de energie, pentru a intra în acţiune. Amplificarea se face fără diformarea oscilaţiunilor incidente, fără aşa numitele *distorsiuni.*

2⁰ Amplificarea însăş, se înţelege uşor pe figură. Pentru variaţia dela 15 la 20 volţi, de pildă, curentul în circuitul de grătar variază cu cantitatea ab; în acelaş interval, curentul în circuitul de placă variază cu cantitatea AB; însă AB este mult mai mare decât ab, deci oscilaţiile, în circuitul de placă sunt mult mai intense decât în cel de grătar — deci, în definitiv, lampa amplifică.

3⁰ Caracteristicile lămpii radiofonice au o porţiune rectilinie şi două porţiuni curbe, adiacente. Pentru aplificare, e obligatoriu să facem lampa să funcţioneze în regiunea rectilie CD, singura care exclude distorsiunile. Regiunile curbe se folosesc după cum vom arăta ulterior, la detecţie. Se poate face uşor ca lampa să funcţioneze în regiunea dorită a caracteristicei, prin aplicarea unor tensiuni convenabile grătarului şi plăcii.

O experienţă simplă poate dovedi experimental facultatea de amplificator al lămpii. Realizăm montajul din figura 37. În circuitul unei pile P_1 se găseşte înfăşurarea unei

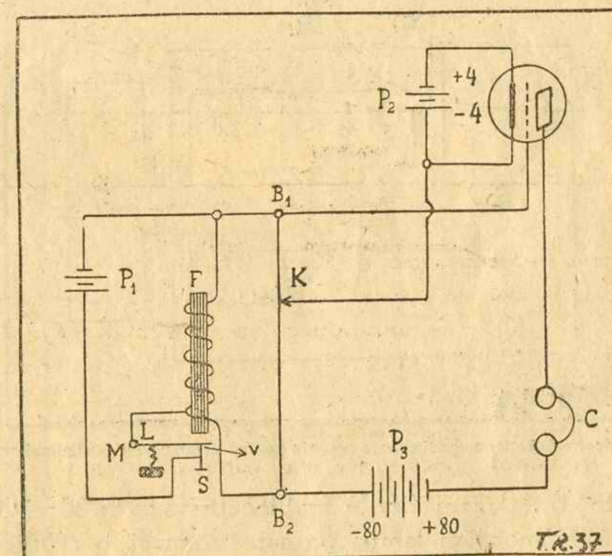


Fig. 37.—Dispozitiv pentru aprecierea amplificării oferită de o lampă.

bobine cu inimă de fier moale F şi o lamă elastică L fixată în M. Trecând prin înfăşurarea în chestiune, curentul pilei P_1 creează un câmp magnetic, care împrumută proprietăţi magnetice inimei F; aceasta la rândul ei atrage lama L, care depărtându-se de vârful v al şurubului S, întrerupe circuitul pilei P_1.

Prin întreruperea circuitului, magnetizarea inimei de fer se anulează, din care cauză lama L nemai fiind atrasă, se înfoarce datorită elasticităţii proprii, să refacă în v contactul. Din nou curentul pilei poate circula, provocând magnetizarea inimei F şi o nouă întrerupere a circuitului.

Intreruperile şi restabilirile curentului care străbate înfăşurarea de care ne ocupăm, creează variaţiuni de câmp, cari, la rândul lor induc oscilaţiuni electrice putând fi culese în punctele B_1 B_2. Ansamblul pieselor cari produc aceste oscilaţiuni, constitue un *vibrător*. Cine nu este dispus să construiască un asemenea dispozitiv, poate utiliza foarte uşor o sonerie: nu are decât să-i prevadă două borne speciale b_1, b_2 (fig. 38), între cari poate culege oscilaţiunile produse în înfăşurarea electromagnetului soneriei.

Odată rezolvată chestiunea producerii oscilaţiilor, branşăm între B_1, B_2 un fir de maillechort cam de 80—100 ohmi rezistenţă şi montăm lampa pe care vrem să o studiem, aşa cum arată figura 37. Se vede că în circuitul de grătar şi de placă al lămpii sunt introduse oscilaţiunile produse în modul arătat; aceste oscilaţiuni sunt în opoziţie. Dacă introducem o cască C în circuitul de placă, auzim în aceasta un sunet mai tare sau mai slab, după poziţia cursorului K între B_1 şi B_2. Pentru o poziţie convenabilă a cursorului, se realizează extincţiunea sunetului în cască; fie K această poziţie. Firul B_1 B_2 serveşte drept potenţiometru, introducând în circuitele de grătar şi placă oscilaţiuni proporţionale, când firul este perfect calibrat, respectiv cu lungimile KB_1 şi KB_2. Experienţa arată că punctul K se găseşte mai aproape de B_1, decât de B_2, deci o diferenţă de potenţial aplicată grătarului, este echilibrată de o alta mai mare aplicată plăcii. Raportul $\frac{KB_2}{KB_1}$ dă tocmai ceeace numim coeficientul de amplificare în volţi, al unei lămpi. Nu trebue să confundăm acest coeficient cu acela efectiv al lămpii funcţionând într'un anumit montaj. De altfel, când în circuitele de grătar sau de placă, se mai găsesc introduse afară de rezistenţe neinductive şi diferitele selfuri impuse de montaj, metoda de măsură indicată mai sus devine inaplicabilă, deoarece nu se poate obţine opoziţia unor tensiuni prezintând diferenţa de fază provocată de selfuri şi deci extincţiunea sunetului în telefon este irealizabilă; în acest caz se aplică metode ceva mai complicate.

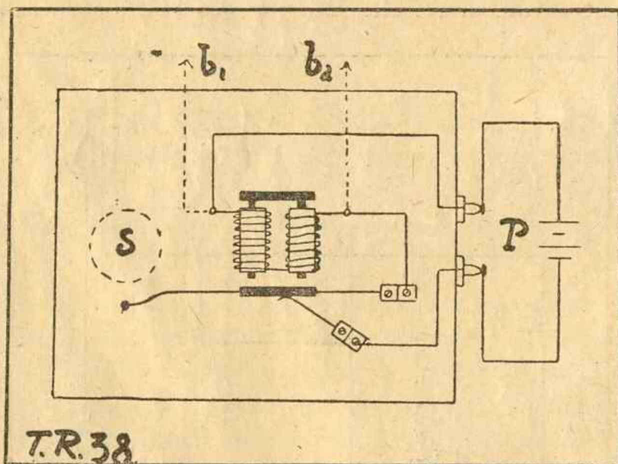


Fig. 38.—Folosirea electromagnetului de sonerie pentru producerea oscilaţiunilor electrice

*

După cum lampa este chemată să amplifice înainte sau după detecţie, ia numele de amplificatoare de înaltă sau de joasă frecvenţă.

AMPLIFICAREA DE ÎNALTA FRECVENȚA.

Calculul și experiența arată că sensibilitatea unui detector, depinde, între altele, de tensiunea aplicată la bornele sale: intensitatea curentului detectat, crește foarte repede cu amplitudinile tensiunilor aplicate detectorului. De aci, utilitatea amplificării oscilațiunilor electromagnetice, furnizate de colectorul de unde, înainte de a le detecta. Nu vom putea percepe o emisiune îndepărtată, deci slabă, care aduce la bornele detectorului mici variațiuni de potențial, decât printr'o convenabilă amplificare a acestora—așa dar o amplificare de înaltă frecvență, deoarece ne aflăm înaintea lămpii detectrice. Nevoea amplificării de înaltă frecvență este cu atât mai simțită, cu cât dimensiunile și calitatea colectorului de unde sunt mai reduse; este obligatorie atunci când vrem să lucrăm pe cadru. Amplificarea de înaltă frecvență dă aparatului o calitate prețioasă: *sensibilitatea* — adică facultatea de a furniza audiția emisiunilor slabe.

Vom trece în revistă dispozitivele uzuale pentru amplificarea de înaltă frecvență.

Amplificatori cu rezistențe.

§ 28. Montajul se vede în figura 39. Oscilațiile colectate de antenă sunt transmise grătarului unei lămpi triode (L_1), provocând variații ale potențialului acestuia. Aceste variațiuni trec amplificate în circuitul de placă. Rezistența R_1 (de 70—80 mii ohmi) fiind mult mai mare decât aceea interioară a lămpii, iar celelalte rezistențe din circuitul anodic fiind neglijabile rezultă că în acest circuit, cea mai mare cădere de potențial are loc între b_1, b_2. Putem spune deci că variațiile de potențial ale grătarului, amplificate de lampă, se regăsesc între bornele rezistenței R_1. Aceste variațiuni de potențial

se transmit electrostatic prin condensatorul C_1, grătarului unei a doua lămpi (L_2). Pentru ca lampa să funcționeze în regiunea convenabilă a caracteristicei—în cea rectilinie dacă e chemată să amplifice, sau în cea curbă dacă e chemată să detecteze—este nevoie ca grătarul să fie convenabil polarizat. Se realizează acest lucru, legând grătarul printr'o rezistență de câtiva megohmi, la borna negativă a acumulatorului de încălzire (—4). Se obicinuește ca rezistența de grătar a lămpii care vrem să detecteze, (L_3) să fie legată la +4 volți. Se mai obicinuește să se ia la detecție un condensator C_2, ceva mai mic decât cel de cuplaj între lămpile de inaltă frecvență (C_1).

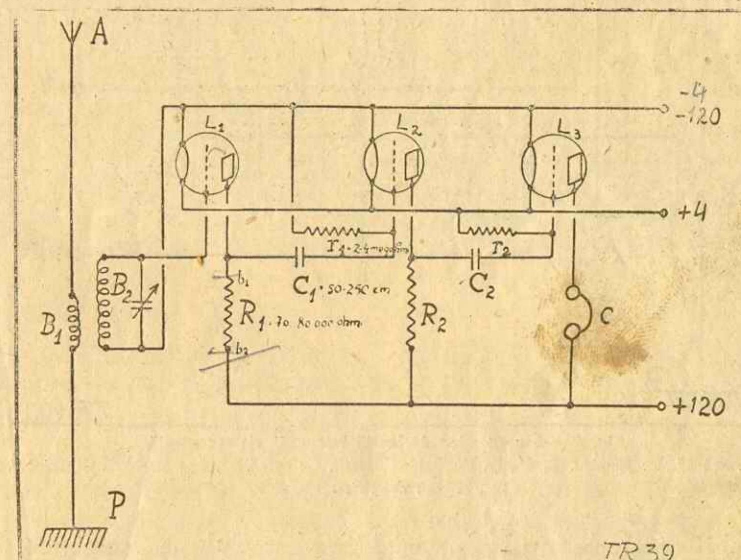


Fig. 39. Amplificatori de înaltă frecventă, cu rezistențe.
A: antenă. P: pământ. B_1, B_2: bobine de self. C: cască. L_1, L_2: lămpi amplificatoare de înaltă frecvență. L_3: detectrice.

Amplificarea prin rezistențe, oferă un mare avantaj: fidelitatea remarcabilă a audiției radiofonice furnizate. La aceasta mai putem adăuga ușurința de realizare, costul de instalare redus și manevra ușoară a aparatului, folosind acest gen de amplificare. In schimb însă, amplificarea prin rezistențe este — proporțional cu numărul lămpilor — mai slabă decât aceea obținută prin rezonanță și transformatori. Ceva mai mult, *selectivitatea* — facultatea de a separa posturile emițând pe unde apropiate — este redusă, în cazul de care ne ocupăm; în plus, rezistențele introduse în circuitul anodic impun folosirea unor tensiuni anodice ridicate.

Amplificatori cu rezonanță.

§ 29. Aparatul de radio câștigă în amplificare și selectivitate, dacă în locul rezistenței R_1 (fig. 39) se introduc piesele potrivite pentru acordarea circuitului anodic pe lungimea de undă dorită. In acest scop recurgem la un condensator variabil C_2 și la o bobină de self B_3 (fig. 40). Reglând con-

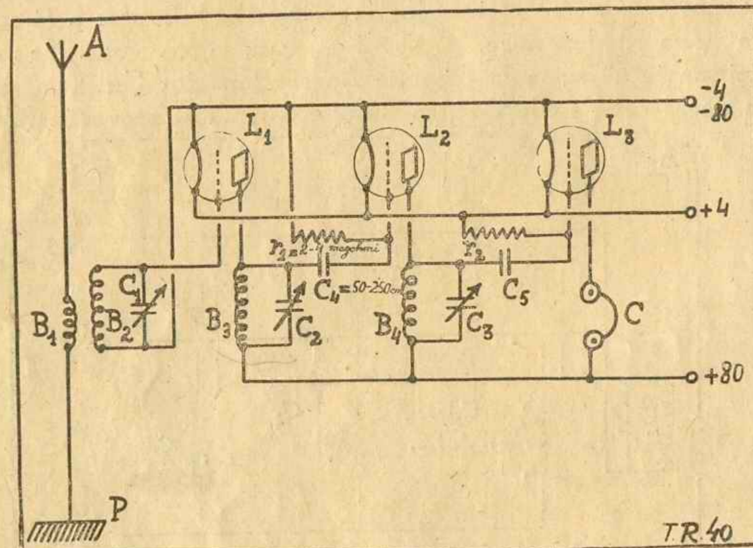


Fig. 40.—Amplificator de înaltă frecvență cu rezonanță

A : antenă. P : pământ. B_1, B_2, B_3, B_4: bobine de self. C : cască. L_1, L_2 : lămpi amplificatoare. L_3 : detectrice.

venabil condensatorul C_2, se obține acordul pe lungimea de undă dorită — realizăm *rezonanța*, pe lungimea de undă în chestiune. Un circuit oscilant acordat pe o undă oarecare, însemnează o rezistență teoretic infinită, pentru această undă. Conchidem că unda pentru care am realizat rezonanța în circuitul anodic al lămpii L_1 este canalizată prin C_4 către grătarul lămpii L_2. Pentru a face lampa L_2 să lucreze în regiunea caracteristicei corespunzătoare amplificării, se polarizează convenabil grătarul legându-l la — 4 volți, prin intermediul unei rezistențe de câțiva megohmi.

Procedând la fel, se poate monta ca aplificatoare o a doua lampă, se poate realiza *un al doilea etaj*, cum se obicinuește să se spună. Nu avem decât să introducem în circui-

Procedând la fel se poate monta ca amplificatoare o a doua lampă, se poate realiza *un al doilea etaj*, cum se obicinuește să se spună. Nu avem decât să introducem în circui-tul anodic al lui L_2, circuitul oscilant alcătuit din condensatorul C_3 și bobina de self B_4. Grătarul ultimei lămpi — care vrem *să detecteze* — se leagă de obiceiu la + 4 volți, prin intermediul rezistenței r_2.

Prin acordarea circuitului anodic, curentul anodic ia amplitudini mai mari — cu atât mai mari cu cât acordul este mai precis, Rezultă de aci o sporire a randamentului. Ceva mai mult, realizând rezonanța pe o undă oarecare — de 300 metri, de pildă — diversele circuite oscilante B_3, C_2, B_4, C_3, oferă o rezistență infinită numai pentru această undă, cele vecine străbătându-le nestingherite. In chipul acesta selectivitatea aparatului sporește.

Din păcate, în practică nu se obțin niciodată condițiunile teoretice de funcționare: rezistența circuitelor B_3, C_2, B_4, C_3, — la rezonanța pe o undă dată — nu este niciodată infinită; amplificarea obținută cu ajutorul dispozitivului de care ne ocupăm nu va fi niciodată prea mare; la fel și selectivitatea : odată cu unda de 300 metri – din exemplul de mai sus — trec și undele vecine. Pentru toate acestea în imediata apropiere a unui post emițător, e obligatoriu să recurgem la un gen de amplificare calitativ superior.

Un neajuns serios al amplificatorului cu rezonanță, îl constitue și reglajul complicat: obligația de a acorda două sau mai multe circuite oscilante face anevoioasă mânuirea aparatului. Mai este însă ceva; circuitul de grătar și cel anodic al unei lămpi L_2, de pildă, fiind acordate pe o aceeaș lungime de undă, lampa manifestă o vădită tendință de *acroșaj*—lampa nu se mulțumește aă amplifice oscilațiunile primite ci începe ea însăș să emită oscilațiuni parazite. Acestea din urmă, grefate peste oscilațiile utile, pot face audiția radiofonică imposibilă. De aci, nevoia de a recurge la un mijloc pentru înlăturarea tendinței de acroșaj a lămpilor; artificiul consacrat, în acest scop, îl constitue *neutralizarea* sau *neutrodinarea* (§ 48). Neluând această măsură riscăm să obținem din 3 etaje un randament mai slab decât din două.

In ce privește valorile pieselor folosite în amplificatorul cu rezonanță (fig. 40), se adoptă de obiceiu următoarele: condensatorii variabili C_1, C_2, C_3, câte 500 cm.; condensatorii

ficşi C_4, C_5 câte 50—250 cm.; rezistenţele fixe r_1, r_2 câte 2—4 megohmi.

Amplificatori cu transformatori.

§ 30. Avem un mijloc eficace de a folosi toate avantajele rezonanţei, sporind însă simţitor selectivitatea; acesta constă în separarea circuitului anodic al unei lămpi de cel de grătar al următoarei; procedând astfel energia trece din primul în al doilea numai inductiv (fig. 41).

Un transformator de înaltă frecvenţă — T_2, de pildă — este alcătuit din două bobine de self: una intercalată în cir-

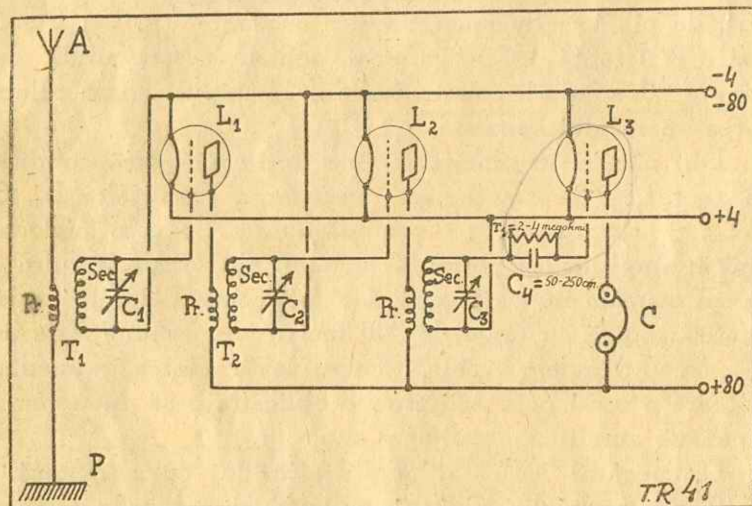


Fig. 41.—Amplificator de înaltă frecvenţă cu transformatori.
A: antenă. P: pământ. T_1, T_2, T_3: transformatori de înaltă frecvenţă. Pr: înfăşurarea primară. Sec.: înfăşurarea secundară. L_1, L_2: lămpi amplificatoare. L_3: detectrice. C: cască.

cuitul de placă — botezată primarul transformatorului (Pr) — şi alta inserată în cel de grătar — secundarul transformatorului (Sec). Cele două bobine pot fi de tipul obicinuit al selfurilor schimbătoare; distanţa între ele nu este indiferentă; cu cât această distanţă este mai mare, cu atât selectivitatea obţinută creşte. Pe măsură ce depărtăm însă primarul de secundarul transformatorului — pe măsură ce slăbim cuplajul între Pr şi Sec cum se spune — transportul de energie din primar în secundar scade şi odată cu el scade şi randamentul aparatului. Când primarul şi secundarul transformatorului sunt formaţi din bobine schimbătoare obicinuite, se lasă deobiceiu între acestea, distanţa standardizată de 2,5 cm.

Transformatorul de înaltă frecvenţă poate fi construit cu uşurinţă de amator. In acest scop, după locul disponibil şi numărul de spire cerut, se realizează bobine cilindrice sau în fagure. Primul gen de bobinaj, este ceva mai comod de realizat; se folosesc cilindre dintr'un izolant oarecare cu diametrul de 5 — 8 cm. Intre cele două bobinaje se lasă circa 10 mm. Se utilizează sârmă de cupru de 0,2—0,5 mm. — după numărul de spire cerut — cu dublu izolment de bumbac sau mătase. In genere, se dă înfăşurării secundare (Sec) cam de două ori mai multe spire decât celei primare (Pr).

Transformatorul de cuplaj între etajele de înaltă frecvenţă poate fi realizat în chipuri diferite; cu primarul şi secundarul dezacordaţi, cu primarul şi secundarul acordaţi, cu primarul dezacordat şi secundarul acordat; un tip părăsit este transformatorul de înaltă frecvenţă cu miez de fer. Cel mai avantajos dispozitiv îl formează transformatorul cu secundarul acordat (fig. 41); este folosit astăzi, aproape exclusiv.

Ca valori, condensatorii variabili C_1, C_2, C_3, au deobiceiu 500 cm. Intoarcerea circuitelor de gratar se face la — 4 volţi; la detectrice însă (L_3) — recunoscută după grupul caracteristic r_1 C_4 — întoarcerea se face la + 4 volţi.

CUPLAJUL COLECTORULUI DE UNDE.

§ 31. Unda colectată de antena sau cadrul folosit, trebue introdusă în circuitul de grătar al primei lămpi a aparatului de radio (fig. 42). Pentru aceasta trebue găsit un mijloc adecvat, acestui transport — mijloc în care să se utilizeze cât mai bine energia furnizată de colector. Un artificiu foarte util şi aci, îl constitue rezonanţa. E nevoe deci să introducem în circuitul de grătar o bobină de self B_1 şi un condensator variabil C: prin jocul convenabil al capacităţii lui C facem circuitul grătar C B_1 — să se *acorde* pe lungimea de undă dorită. De aci, numele de *circuit de acord* pe care-l primeşte circuitul oscilant de grătar C B_1.

Pentru a face legătura cu colectorul, nu avem decât să legăm la extremităţile lui B_1, antena A şi pământul P. Realizăm astfel legătura *directă* a antenei (fig. 42, D); este montarea antenei care convine aparatelor mici — cu galenă sau fără amplificare de înaltă frecvenţă. Antena montată *direct*

înseamnă în genere, cea mai bună utilizare a energiei colec= tate; în schimb, din cauza amortismentului pe care îl intro= duce în circuitul de grătar, selectivitatea este redusă.

Se remediază în parte neajunsul legării directe a antenei, lăsând în circuitul acesteea numai o parte din spirele bobinei B_1; realizăm astfel montarea antenei în *Oudin*, sau *autotrans= formator* (O). Antena se branşează într'un punct intermediar

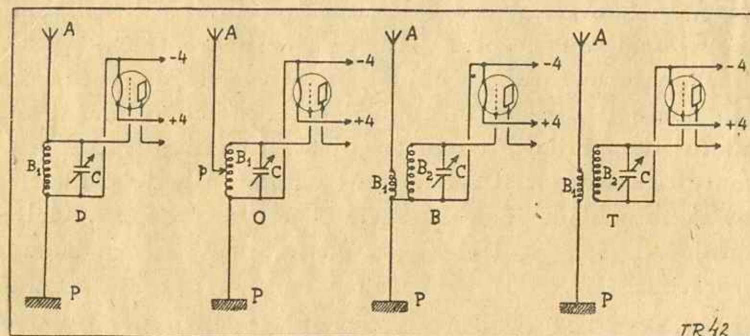


Fig. 42.—Montarea antenei.
D : direct. O : Oudin (autotransformator). B : Bourne. T : Tesla. B_1, B_2 : bobine de self. C : condensator de acord. A : antenă. P : legătură la pământ. p : priză iniermediară.

al bobinei B_1, folosind o priză p — adică un contact electric între antenă şi spira convenabilă a bobinei de acord. Intre priza p şi extremitatea bobinei B_1, legată la pământ (P) se lasă de obiceiu cam a cincea parte din numărul total de spire ale bobinei.

In definitiv, un autotransformator nu este decât limita către care tinde un transformator de înaltă frecvenţă (§ 30) când cuplajul dintre primar şi secundar creşte — când pri= marul se apropie de secundar până la confundarea spirelor. Evident, trecerea dela transformator la autotransformator are darul să mărească randamentul transportului de energie; selectivitatea însă scade în aceeaş măsură. Iată de ce la apa= ratele mai mari, cu amplificare suficientă, vom păstra trans= formatorul: vom lăsa în circuitul de grătar o bobină B_2— se= cundarul transformatorului — iar în circuitul de antenă o alta B_1 — primarul transformatorului. Ajungem în chipul acesta la aparatele cu antena montată în Bourne (B), sau Tesla (T). Ultimul dispozitiv, în care trecerea oscilaţiilor din circuitul

de antenă în cel de grătar, se face exclusiv inductiv, este mai favorabil din punctul de vedere al selectivităţii.

Din cauză că primarul transformatorului format de bo= binele B_1, B_2 este dezacordat, se spune că în cazurile B şi D, lucrăm cu antenă dezacordată.

Bobina B_1 din circuitul de antenă, se ia totdeauna cu mai puţine spire decât B_2, din cauză că la selful şi capacita= tatea ei se adaugă acelea ale antenei.

Cap. III.

AMPLIFICAREA DE JOASĂ FRECVENŢĂ.

După ce undele electromagnetice culese de antenă au fost detectate — operaţie despre care vom vorbi în capitolul următor — suntem în măsură să percepem emisiunea radiofonică recepţionată. In acest scop este nevoe să realizăm în ordine inversă procesul desfăşurat la staţiunea emiţătoare: trebue să transformăm oscilaţiunile electrice, în sunete — anume în sunetele corespunzătoare, acelea care au fost debitate în faţa microfonului la postul emiţător. Dispozitivul capabil să furnizeze această transformare a oscilaţiilor electrice în sunetele echivalente — cel mai simplu transformator electro-sonor — este casca.

Audiţia oferită de o cască, este de intensitate redusă; trebue urmărită lipind casca de urechi — ceeace nu este comod. Pentru înlăturarea neajunsului, trebuie folosit un trasformator electro-sonor, capabil să furnizeze volumul sonor cerut de audiţia de cameră — trebue folosit un haut-parleur. Ca să învingem inerţia unui haut-parleur, nu este suficientă energia electrică disponibilă în circuitul anodic al detectricei; această energie trebue *amplificată*. Şi pentru că amplificarea are loc după detecţie — se zice că efectuăm o *amplificare de joasă frecvenţă*. Numele vine dela faptul că oscilaţiile disponibile după detecţie, au frecvenţe auzibile, cuprinse între 50 şi 10.000 perioade. După cum vom face uz de însuşirea amplificatoare caracteristică lămpilor radiofonice, sau vom recurge şi la alte piese potrivite — vom avea de considerat trei *dispozitive de amplificare*.

Amplificatori cu rezistenţe.

§ 32. Schema de cuplaj se vede în figura 43. In definitiv, montajul este identic cu acela folosit în înalta frecvenţă: ceeace variază este valoarea pieselor. De unde în înalta frecvenţă condesatorul de cuplaj, dintre etaje, avea 50—250 cm. — în cazul frecvenţelor muzicale, valoarea lui trebue ridicată

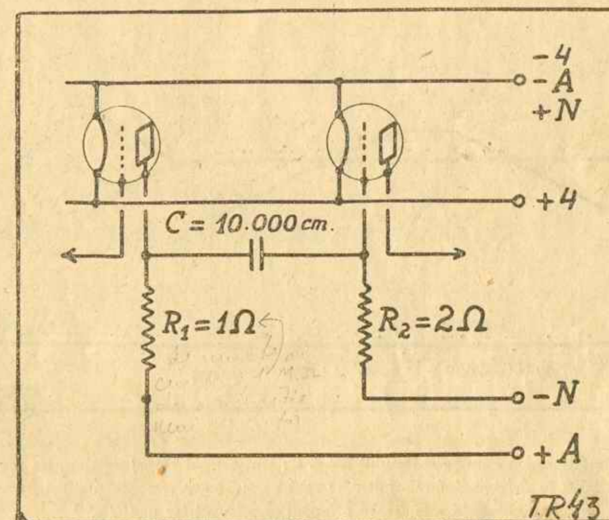


Fig. 43.—Amplificarea de joasă frecvenţă: cuplaj prin capacitate şi rezistenţe. *+N: borna pozitivă a bateriei de negativare. —A: borna negativă a bateriei anodice. —N: tensiunea negativă. +A: tensiune pozitivă (circa 120 volţi).*

pentru a nu înăbuşi frecvenţele joase din jurul lui 50 perioade. Convine să se ia un condesator fix C de 10.000 cm.

Ceeace cerem în definitiv unui dispozitiv amplificator de joasă frecvenţă, este *să amplifice uniform toate frecvenţele auzibile, cuprinse între 50 şi 10.000 perioade.* Calitatea unui dispozitiv oarecare, se vede uşor cu ajutorul *curbei de amplificare* respective; această curbă se obţine raportând la două axe, curenţii furnizaţi de amplificator, pentru diferite frecvenţe. Când această curbă este riguros rectilinie, între 50—10.000 perioade (1 fig. 44), dispozitivul de amplificare este perfect. Se poate întâmpla, însă, ca această condiţie să nu fie îndeplinită, anume curba de amplificare să aibă forma 2; în acest caz dispozitivul amplifică inegal diferitele frecvenţe, favorizând una dintre ele — pe cea de 5000 perioade în cazul

figurei 44, — şi prejudiciind pe altele. De aci rezultă o alterare supărătoare a timbrului.

Dispozitivul de care ne ocupăm satisface integral condiţiunea de calitate subliniată mai sus; şi aceasta, pentru simplul motiv că sistemul cu rezistenţe şi capacitate de cuplaj, nu amplifică. Singura amplificare obţinută, o oferă lămpile. Iată dece, sub raportul amplificării, randamentul dispozitivului cu rezistenţe, este inferior aceluia cu transformatori, despre care vom vorbi ulterior; în schimb, calitatea audiţiei furnizate de primul dispozitiv este neîntrecută. Amplificarea prin rezistenţe nu este indicată decât în cazul aparatelor mari, cu unul sau mai multe etaje de amplificare înaintea detecţiei; în imediata apropiere a unui emiţător, când nu ne interesează alte posturi depărtate, putem recurge la ea şi în cazul aparatelor mici. Un alt neajuns al amplificării prin rezistenţe îl constitue tensiunea anodică ridicată pe care o reclamă. Din cauza rezistenţei mari, intercalate în circuitul de placă, e nevoe de o baterie anodică de circa 120 volţi.

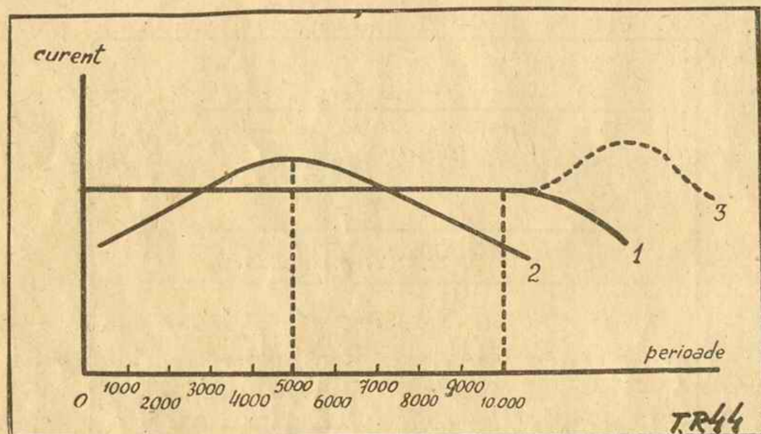


Fig. 44.—Curbele de amplificare ale transformatorilor de joasă frecvenţă.
1: curba de amplificare a transformatorului ideal. 2: curba unui transformator care favorizează frecvenţa 5000 în detrimentul celorlalte. 3: curba unui transformator a cărui frecvenţă de rezonanţă este scoasă din spaţiul frecvenţelor auzibile.

Chiar în cazul rezistenţelor, putem obţine o curbă de amplificare neregulată (2, fig. 44), corespunzând unei audiţii cu *distorsiuni*; acestea sunt provocate însă, nu de dispozitivul de amplificare, ci de funcţionarea vicioasă a lămpii: pe porţiunea curbă a caracteristicei, în loc de cea rectiline (§ 27). Printr'o negativare judicioasă a grătarului, printr'o alegere corectă a tensiunii negative —N se poate înlătura neajunsul; asupra acestei chestiuni vom reveni.

O condiţie obligatorie pentru buna funcţionare a amplificatorului cu rezistenţe este calitatea pieselor folosite. Condensatorul fix — în primul rând — şi rezistenţele fixe, trebue să fie calitativ, ireproşabile, tipurile eftine sunt excluse; alminteri, riscăm o audiţie gâtuită — orice negativări am adopta. O menţiune specială merită rezistenţa R_1, în ce priveşte valoarea: de multe ori una de 0,1 megohmi furnizează o audiţie mai regulată, de aci preferinţa care i se dă de către mulţi constructori.

Amplificatori cu transformatori.

§ 33 Figura 45 arată cuplajul prin transformator; ca şi în înalta frecvenţă, acesta are două înfăşurări: una primară (Pr) intercalată în circuitul de placă al unei lămpi L_1 şi alta secundară (Sec) inserată în acela de grătar al lămpii următoare (L_2). Singura diferenţă o constitue construcţia deosebită: un număr mai mare de spire şi introducerea unei inimi de fier. Notez în treacăt, că se folosia mai de mult şi în înalta frecvenţă, transformatori cu inimă de fier; au fost părăsiţi însă, din cauza pierderilor exagerate. In ce priveşte numărul de spire — e preferabil să fie cât mai mare pentru un raport dat.

Spre deosebire de rezistenţe, transformatorul de joasă frecvenţă, folosit ca dispozitiv de cuplaj, adaugă amplificarea proprie la aceea furnizată de lămpi. Amplificarea oferită de transformator, creşte cu raportul dintre numărul de spire al înfăşurărilor secundară şi primară. Să însemnăm cu N_2 numărul de spire al înfăşurării secundare cu N_1 numărul de spire al înfăşurării primare, cu cât raportul $\frac{N_2}{N_1}$ este mai mare — cu cât secundarul transformatorului are mai multe spire decât primarul acestuia — cu atât transformatorul amplifică mai mult.

Odată cu amplificarea intervin însă şi *distorsiunile*. Transformatorul de joasă frecvenţă ideal, ar trebui să aibă o curbă

de amplificare ca aceea din fig. 44 (1); în practică însă, curbele de amplificare ale transformatorilor uzuali, se depărtează mai mult sau mai puțin dela linia dreaptă. Și explicația este ușoară. Infășurările transformatorului prezintă o selfinducție ridicată și o capacitate—ca orice bobinaj—mai mare sau mai mică dupe cum transformatorul este construit cu mai puțină

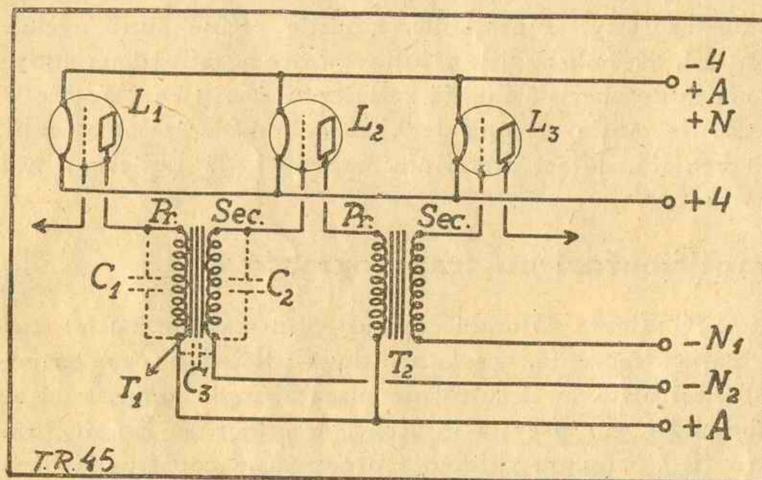


Fig. 45.—Amplific tor de joasă frecvență cu transformatori.
L_1 : detectrice. L_2, L_3 : lămpi amplificatoare. T_1 : transformator de joasă frecvență rapors 1/5. T_2 : idem, raport 1/3. Pr : înfășurarea primară. Sec : înfășurarea secundară. C_1, C_2, C_3 ; capacități parazite. —A : minusul bateriei anodice. +N : pulsul bateriei de negativare. $-N_1$, $-N_2$: tensiuni negative. +A : tensiune pozitivă.

sau mai multă îngrijire. Capacitatea inevitabilă, se poate privi ca un condensator (C_1 sau C_2), branșat în paralel pe Pr sau Sec. Ansamblul unei înfășurări — Pr, sau Sec — și a condensatorului respectiv — C_1, sau C_2 — constitue însă un circuit oscilant, având deci o perioadă proprie, de oscilație. Inseamnă deci, că dacă printre frecvențele pe cari transformatorul este chemat să le amplifice, se va găsi și aceea de rezonanță a sa — aceasta va fi mult favorizată. De aci rezultă că transformatorul nu poare avea o curbă de amplificare rectilinie (1, fig. 44), ci una de alura 2. Ceva mai mult, între cele două înfășurări Pr și Sec există o Capacitate C_3; mărimea acestei capacități depinde de calitatea construcției, cu cât capacitatea C_3 este mai mare, cu atât acroșajele joasei frecvențe sunt mai numeroase.

Abaterile dela curba de amplificare 1 prejudiciază calitatea audiției; pentru remedierea răului — constructorii au recurs la câteva artificii:

au redus la minimum capacitățile C_1, C_2, C_3, prin divizarea și separarea convenabilă a înfășurărilor;

au plasat frecvența de rezonanță în afara intervalului care ne interesează — deasupra cifrei de 10.000 perioade (3, fig. 44);

au mărit rezistența înfășurărilor, pentru a înlătura posibilitatea oscilării.

Distorsiunile provocate de un transformator, cresc concomitent cu amplificarea. Iată de ce raportul de amplificare nu trebue exagerat; se alege deobiceiu în funcție de amplitudinea oscilațiilor cari atacă înfășurarea primară Pr. Astfel după galenă, raportul de transformare $\frac{N_2}{N_1}$ poate fi $\frac{10}{1}$ sau chiar $\frac{20}{1}$; după o lampă detectrice, nu trebue să treacă de $\frac{5}{1}$ însă. Când se folosesc doi transformatori, primul (T_1) se ia de raport ceva mai mare, de pildă, $\frac{5}{1}$, iar al doilea (T_2) $\frac{3}{1}$. Nu este permis să folosim mai mult decât două etaje cu transformatori: distorsiunile ar deveni insuportabile. chiar pentru o ureche îngăduitoare; pentru a obține amplificări mai mari, vom recurge la dispozitive potrivite — lămpi speciale, push-pull, subiecte de cari ne vom ocupa în capitolele următoare.

Când în joasa frecvență folosim o lampă trigrilă, e nimerit să rămânem la un transformator de cuplaj, cu raportul $\frac{3}{1}$; ceva mai mult este, indicat să adoptăm un regulator de volum (§ 35).

O cauză de distorsiuni poate fi circuitul magnetic al transformatorului; în această ordine de idei, un bun transformator este acela care satisface următoarele condițiuni:

1° Circuitul magnetic trebue să fie cât mai larg dimensionat. Cu cât un transformator este mai bogat în fier, cu atât distorsiunile scad; în plus, în aceeaș măsură sporește viața lui. Un transformator cu puțin fier, poate îmbătrâni în 1—2 ani, obligându-ne să-l scoatem din uz din cauza alterării supărătoare a timbrului în audiția furnizată. Dealtfel, chiar

înainte de a ajunge aci din cauza circuitului magnetic de secţiune redusă, acesta lucrează în apropiere, sau chiar depăşind limita de saturaţie, de unde rezultă că magnetizarea numai creşte odată cu curentul care străbate înfăşurarea transformatorului; rezultatul final este o amplificare vicioasă — o redare puţin fidelă.

2⁰ Tolele din cari este construită inima de fier, trebue să fie cât mai subţiri şi îngrijit izolate, pentru reducerea la minimum a pierderilor.

3⁰ E obligatoriu ca transformatorul de joasă frecvenţă, să fie blindat pentru a înlătura inducţiuni parazite, în sârmele sau bobinele apropiate.

Aprecierea calităţii unui transformator de joasă frecvenţă, este o operaţie delicată, de laborator bine utilat; amatorul dispune însă de un criteriu, care nu dă greş: preţul. Un transformator de bună calitate — date fiind calităţile numeroase pe cari trebue să le aibă — este o piesă scumpă şi viceversa, un transformator eftin nu poate fi bun; aci, mai mult de cât ori unde economia este deplasată, poate condamna pe proprietarul aparatului la o audiţie de calitate inferioară, metamorfozând inadmisibil instrumentele şi vocile.

* * *

Costul de montare al unui etaj de amplificare cu transformator — cu un transformator bun! — este mai ridicat decât acela al unui etaj cu rezistenţe; în schimb, amplificarea obţinută, este superioară; mai mult, folosirea transformatorului, permite să lucrăm cu tensiuni anodice reduse, cu 80 volţi şi la nevoie chiar cu 50 volţi — în cazul triodelor obicinuite.

Si aci grătarul lămpilor, trebue negativat convenabil; se cere însă aci o negativare ceva mai precisă, decât în cazul rezistenţelor.

Amplificatori micşti.

§ 34. Amplificatorul cu transformator şi cel cu rezistenţe — fiecare în parte, prezintă avantagiile şi dezavantagiile enumerate mai înainte. Printr'o combinare judicioasă a celor două dispozitive de cuplaj, se poate realiza un amplificator remarcabil, *amplificatorul mixt*, format dintr'un etaj cu transformatori şi altul cu rezistenţe (fig. 46).

Transformatorul T, se ia de obiceiu, de raportul $\frac{3}{1}$. Valorile rezistenţelor R_1, R_2 şi condensatorului C, sunt acelea indicate în § 32.

Prin folosirea unui singur transformator, distorsiunile se reduc; deasemenea se reduce şi costul de instalare. In

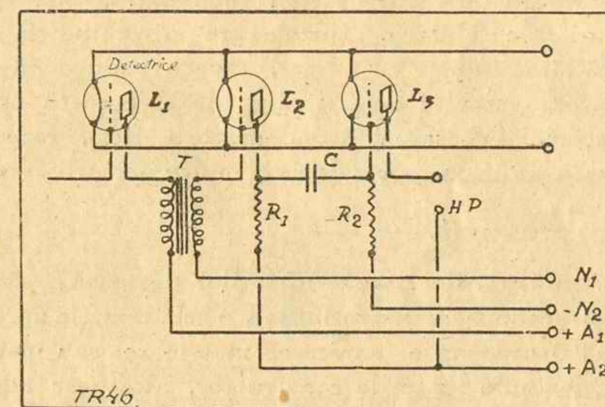


Fig. 46.—Amplificator de joasă frecvenţă, mixt

L_1: detectrice. L_2: lampă amplificatoare: pentru rezistenţe. L_3: lampă finală. HP: bornele haut-parleur-ului. T: Transformator de joasă frecvenţă raport 5/1–3/1. C: condensatăr fix de 10.000. cm. R_1: rezistenţă de 0,1–1 megohm. R_2: rezistenţă fixă de 2 megohmi.

schimb, din cauză că al doilea etaj nu oferă decât amplificarea proprie lămpii — amplificarea totală oferită de montajul mixt, este mai mică decât în cazul a doi transformatori. Totuş, amplificarea celor două lămpi folosite şi a transformatorului intermediar, însumate, ating o valoare mulţumitoare.

Folosind rezistenţa megohmică R_1, suntem obligaţi şi aci să lucrăm cu o tensiune anodică de aproximativ 120 volţi.

Punând în balanţă avantagiile şi dezavantagiile oferite — aceasta se înclină din partea avantagiilor; ori de câte ori este vorba de două etaje de joasă frecvenţă, vom recurge la montajul mixt — excepţie face numai cazul lămpilor bigrile, unde nu putem lucra cu rezistenţe, din cauza tensiunii reduse, a bateriei anodice folosite.

PERTURBĂRI ÎN JOASA FRECVENŢĂ.

Audiţia radiofonică furnizată de cel mai bun aparat, poate la un moment dat să devie agitată, turburată de şuerături şi sforăituri de tot soiul. Multe dintre aceste accidente

neprevăzute — însă frecvente — se pot remedia uşor, prin artificii simple la îndemâna oricărui radioamator. Este cazul turburărilor provocate de o funcţionare anormală a amplificării de joasă frecvenţă. Problema bunei funcţionări a etajelor de frecvenţă înaltă, prezintă multe puncte delicate; eventualele pane cari denaturează audiţia — sau o suprimă pur şi simplu — sunt mai greu de identificat şi remediat. După detecţie însă, lucrurile se schimbă. Cauzele care pot prejudicia audiţia radiofonică sunt reduse ca număr, ceeace reduce în aceeaş măsură, tatonarea celui hotărît să-şi însănătoşească aparatul. Medicamentele necesare? Condensatorii ficşi, rezistenţele idem, plasate judicios, pot îndepărta multe perturbări parazite.

Transformatorii.

§ 35. Infăşurările transformatorilor de joasă frecvenţă — primarul şi secundarul — prezintând o selfinducţie apreciabilă şi având şi o capacitate oarecare, mai mare sau mai mică, după precauţiunile luate de constructor, alcătuesc adevărate circuite oscilante, putând genera, deci, în anumite condiţii, oscilaţiuni, fireşte, parazitare. Dacă frecvenţa acestor oscilaţii este auzibilă — dacă este cuprinsă între 50—10.000 perioade— se grefează asupra audiţiei utile un şuerat jenant, dacă nu chiar insuportabil.

Se remediază acest rău, uneori, legând masa de fer a transformatorilor de joasă frecvenţă, la un potenţial pozitiv— la plusul bateriei anodice (fig. 47). Pentru a facilita acest lucru, mulţi constructori prevăd transformatorii de joasă frecvenţă cu o bornă specială, legată la miezul de fer al lor. Această legătură este obligatorie la transformatorii push-pull (§ 57).

Impiedecând oscilaţiunile de frecvenţă ridicată să străbată înfăşurările transformatorilor, se atenuează, de multe ori până la completa anihilare, şuerăturile generate de amplificatorul de joasă frecvenţă. In acest scop se branşează condensatori ficşi de 2—5000 cm, în paralel pe primarul transformatorului de joasă frecvenţă (C_1, fig. 47). După cum arată figura, în punctul p se ramifică două drumuri: pC_1s şi prs; primul străbate o capacitate C_1, cel de al doilea înfăşurarea primară — cu o selfinducţie apreciabilă — a transformatorului de joasă frecvenţă. Pentru o oscilaţie de frecvenţă ridicată, drumul prs este greu de străbătut din cauza impedenţei sale;

condensatorul C_1 însă, este străbătut fără dificultate, de aceeaş oscilaţie. Concluzie: oscilaţiile de frecvenţă ridicată vor fi canalizate către bateria anodică, prin condensatorul C_1. Cât despre curentul modulat, util — acesta nu poate străbate condensatorul şi, dimpotrivă, parcurge fără dificultate înfăşurarea Pr a transformatorului. Străbătând acest drum, oscilaţiile de

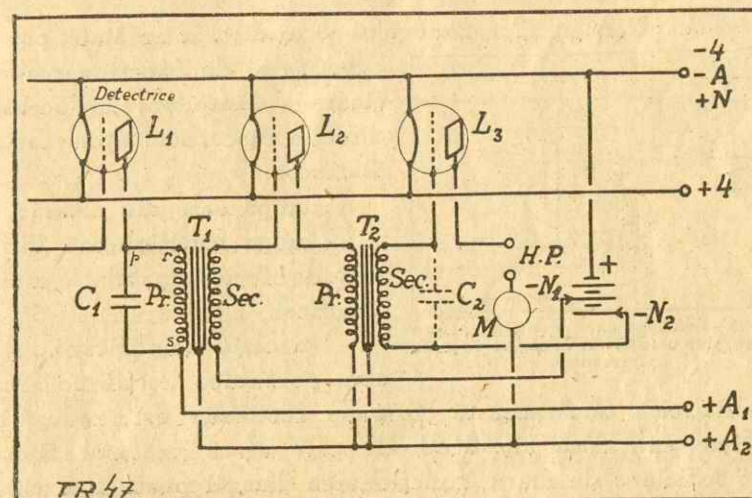


Fig. 47.—Verificarea bunei funcţionări a amplificatorului de joasă frecvenţă.

frecvenţă joasă, induc în secundarul transformatorului, oscilaţiuni de amplitudini sporite de un număr oarecare de ori, cari la rândul lor atacă grătarul lămpii următoare. Iată cum trecerea oscilaţiilor din circuitul de placă al detectricei, în acela de grătar al lămpii L_2, se face nejenată de oscilaţiuni parazitare, capabile să altereze puritatea audiţiei — şi aceasta graţie condesatorului shunt C_1.

Acroşajul amplificatorului de frecvenţă joasă—flueratul caracteristic — poate fi uneori înlăturat prin branşarea unui condensator fix de 1000 cm., în paralel pe secundarul ultimului transformator de joasă frecvenţă (C_2, fig 47).

Limpezirea audiţiei mai poate fi realizată şi cu ajutorul unei rezistenţe mari — în raport cu aceea a transformatorului de joasă frecvenţă — branşată în paralel pe secundarul acestuia (R fig. 48). Dacă în loc de rezistenţă fixă, adoptăm un potenţiometru P (fig. 49), acesta serveşte şi ca *regulator de volum* — un regulator impecabil, care face audiţia să varieze

dela O la maximum. După cum cursorul C este mai apropiat de extremitatea E_1 sau E_2 — audiția este mai tare sau mai înceată. Ca regulator de volum, se folosește deobiceiu un potențiometru de 500.000—1.000.000 ohmi (0,5—1 megohm).

Lămpile.

§ 36. Denaturarea timbrului și audiția întretăiată, pot fi produse și de funcționarea vicioasă a lămpilor; în această direcție discernem două cazuri distincte:

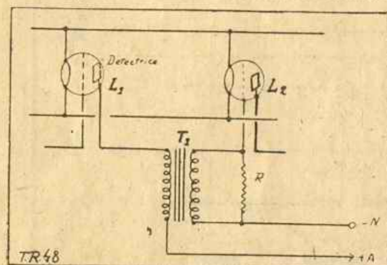


Fig. 48—Folosirea unei rezistențe pentru amortizarea acroșajelor în etajele de joasă frecvență.

lampa este rău aleasă;

lampa funcționează într'o regiune neconvenabilă a caracteristicei.

In cazul amplificării, folosim porțiunea rectilinie a caracteristicei; dacă această porțiune rectilinie este redusă ca lungime, sau dacă amplitudinile care atacă grătarul lămpii sunt suficient de mari, funcționarea lămpii poate fi extinsă și în regiunile curbe ale caracteristicei (fig. 36); de aci rezultă o diformare pe care urechea o simte ușor. Un miliampermetru (M, fig. 47 și 49), branșat în circuitul anodic al lămpii, pune în evidență lipsa sau existența distorsiunii: când acul lui rămâne liniștit, funcționarea lămpii este corectă și viceversa, când acul încearcă deviații, au loc distorsiuni. Putem evita acest gen de distorsiuni, reglând convenabil amplitudinea care atacă grătarul unei lămpi, cu ajutorul unui potențiometru P (fig. 49). Pentru orice eventualitate, va trebui să adoptăm într'un etaj de amplificare, lampa cu o caracteristică convenabilă. Iată motivul pentru care, o bună lampă amplificatoare de înaltă frecvență, în genere, nu funcționează mulțumitor în frecvența joasă.

Chiar atunci când lampa este bine aleasă, pot interveni distorsiuni — indicate de ureche sau de un miliampermetru. Ele sunt provocate de funcționarea lămpii, în porțiunea curbă a caracteristicei. Se înlătură neajunsul — se face ca lampa să funcționeze în porțiunea rectilinie, corespunzătoare amplificării — negativând convenabil grătarele și aplicând plăcilor

tensiuni convenabile. Pentru negativare se folosește o baterie cu prize din 1,5 în 1,5 volți; borna pozitivă a acestei baterii *) se leagă cu minusul general (—4,—anod, fig 47). Prin tatonare se aleg tensiunile convenabile—N_1,—N_2 pentru grătare; când acestea sunt realizate, fidelitatea devine mulțumitoare, iar acul miliampermetrului M rămâne nemișcat — ceeace înseamă că nu părăsim porțiunea rectilinie a caracteristicei.

Negativarea este o operație foarte importantă; din păcate, mai niciodată nu i se dă importanța meritată. Sunt în

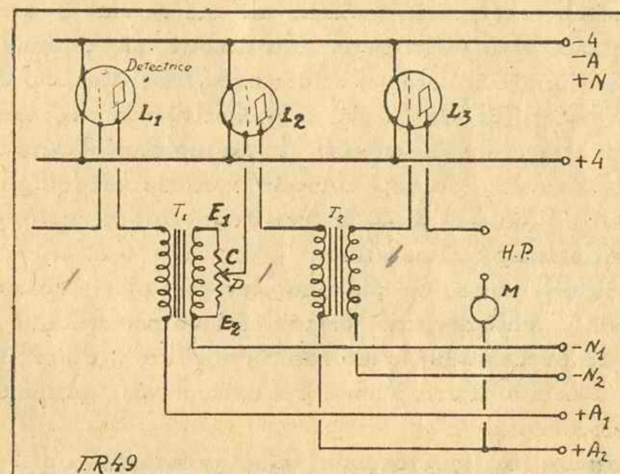


Fig. 49.—Montarea regulatorului de volum (P) și a miliampermetrului (M).

comerț lămpi — în special în cazul amplificării prin transformatori—cari pentru 1,5 volți deasupra sau dedesubtul valorii convenabile, dau o audiție nesatisfăcătoare. Intelegem, cât este de greșit procedeul de a lăsa negativarea pe seama unei singure baterii de lampă de buzunar — un bloc de 4,5 volți.

Prin negativare se reduce la valori practic nule, curentul de grătar; de aci rezultă un dublu avantaj:

inerția lămpii folosite ca releu, scade, fidelitatea audiției crescând în aceeaș măsură;

consumul bateriei de negativare — și, concomitent și al celei anodice — sunt reduse; epuizarea primei baterii, este o consecință nu atât a consumului, cât a timpului care nu cruță o baterie, nici atunci când nu debitează curent.

*) In partea II-a a lucrării de față, la studful montajelor, vom reveni asupra montării și folosirii bateriei de negativare.

La lămpile obicinuite — triode — tensiunile de negativare se pot obține dintr'o baterie de 9 volți; în cazul trigrilelor (§ 52) este cazul să folosim o baterie ceva mai mare — în nici un caz nu trece de 15 volți. Bateria de negativare cu prize din 1,5 în 1,5 volți, este utilă uneori chiar în cazul lămpilor bigrile.

Bateria de negativare nu trebue fixată în interiorul aparatului. Bornele rezervate negativărilor, vor fi prevăzute pe panoul de alimentare al aparatului, alături de celelalte. Procedând astfel, schimbarea bateriei de negativare și a negativărilor se face fără dificultate. Nu trebue să uităm, că în cursul funcționării, odată cu schimbarea tensiunii anodice sau epuizarea bateriilor de placă și negativare — tensiunile de negativare urmează să fie modificate. In momentul când bateria de negativare este epuizată complet, audiția este suprimată, înlocuită fiind cu un sunet intermitent, caracteristic pentru un grătar de lampă rămas liber.

Tensiunile anodice ale lămpilor, se aleg, deasemenea convenabil, în vederea unei amplificări corecte. Unele șuerături grefate peste audiția radiofonică, pot fi înlăturate, printr'o scoborîre a tensiunilor aplicate detectricei sau primei lămpi de joasă frecvență.

De multe ori șuerăturile sunt provocate de sporirea rezistenței bateriei anodice; pentru prevenirea răului, este nimerit să se lege în paralel pe bateria anodică, un condensator de 1—2 microfarazi (C, fig. 50).

Șuerăturile pomenite mai sus, nu sunt cele mai supărătoare perturbări, produse în etajele de joasă frecvență. Incomparabil mai jenantă este tendința microfonică a uneia sau mai multor lămpi. Denumim *fenomen microfonic* — sau fenomen Larsen — transformarea vibrațiilor de frecvență joasă — sonoră — în oscilații electrice. Un exemplu pentru fixarea ideilor: vibrațiile haut-parleur-ului așezat pe aceeaș masă cu radiofonul sau chiar peste el — se pot transmite lămpilor. Rezultă antrenarea într'o mișcare vibratorie a filamentelor — mișcare care provoacă o variație ritmică a depărtării filamentului în raport cu ceilalți electrozi. De aci rezultă oscilații electrice de joasă frecvență, cari, amplificate — pe deoparte de lămpi, iar de alta printr'un efect de rezonanță — dau un sunet de

clopot, caracteristic, degenerând de multe ori într'un urlet insuportabil.

Detectricea — în primul rând — și lămpile de joasă frecvență sunt susceptibile de a declanșa fenomenul microfonic. Se remediază neajunsul, evitând cauzele: vibrațiunile mecanice; acestea se înlătură distanțând haut-parleur-ul, sau prevăzând lămpile cu socluri *antivibrătoare*. Asemenea socluri sunt prevăzute cu niște amortizori — niște resorturi — pentru absorbția trepidațiilor; sunt utile soclurile în chestiune, în special în aparatele mobilă sau valiză, unde îndepărtarea haut-parleur-ului nu se poate realiza.

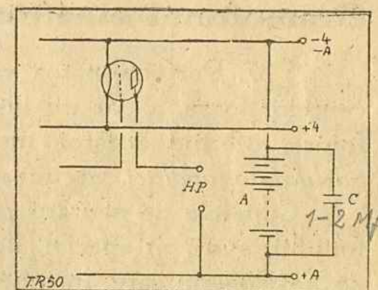


Fig. 50.—Artificiu pentru reducerea rezistenții interioare a unei baterii anod.

De multe ori se înlătură acroșajul microfonic, schimbând lampa vinovată cu una vecină.

La recepția undelor foarte scurte, fenomenul de care ne ocupăm, este supărător în deosebi; iată dece mulți fabricanți au construit detectrici pentru unde foarte scurte, special studiate pentru înlăturarea fenomenului Larsen — așa zisele lămpi antimicrofonice.

* * *

Am schițat mai sus câteva artificii pentru îmbunătățirea recepției — adaptabile oricărui aparat. Fiecare dintre ele însă — dacă aduce o sporire a calității — înseamnă din păcate și o reducere într'o oarecare măsură a randamentului aparatului — mă refer la legarea de condensatori sau rezistențe în circuitele etajelor de joasă frecvență. Iată pentru ce e bine să nu recurgem la asemenea măsuri — decât atunci când sunt imperios reclamate.

PICK-UP-UL

Gramofonul electric.

§ 37. Perfecționarea mijloacelor de amplificare, a frecvențelor joase, a dat un impuls important industriei gramofonice, oferind acestor instrumente o calitate prețioasă: *o fidelitate a audiției,* necunoscută până aci.

Capetele de acuzare pe cari le ridică adversarii gramofonului, sunt, în special, două: imperfecțiunea mecanismului de horologerie care antrenează discul într'o mișcare de rotație și infidelitatea audiției furnizate.

Mecanismul de horologerie folosit în gramofoanele obicinuite prezintă trei neajunsuri capitale:

sistemul este fragil și produce un sgomot supărător;

mișcarea de rotație nu este absolut uniformă, de unde rezultă o relaxare periodică — o deformare deci, a audiției;

învârtirea cu manivela este penibilă și plictisitoare.

Relele subliniate au fost înlăturate integral, adoptând un motor pentru rotirea discului. Prin aceasta, rotația devine riguros uniformă, manivela este înlăturată, iar sistemul de rotire este robust.

Cel de al doilea neajuns agitat de adversarii gramofonului — infidelitatea audiției — este mult mai serios. Falsificarea timbrului rezultă din două operații distincte, legate de amplificarea acustică a sunetelor, folosită în gramofonia primitivă. Primele discuri folosite, erau, după cum se știe, obținute colectând sunetele, cu ajutorul unui cornet acustic și făcând ca vibrațiile rezultate — prin intermediul unei diafragme și al unui ac — să se înscrie pe ceară. La reproducerea discului se efectua operația în sens invers: vibrația acului și a diafragmei erau amplificate prin cutii de rezonanță, mai mult sau mai puțin perfecționate.

In aceste condițiuni, din gama sunetelor omenește auzi-

bile — gramofonul primitiv nu oferea decât pe acelea cuprinse în spațiul a trei octave. Sunetele joase erau prejudiciate în favoarea celor înalte; armonicele erau înnăbușite. De aci rezulta acea alterare a timbrului muzicei furnizate — alterare caracteristică primelor mașini cântătoare.

Aci a intervenit technica radiofonică, punând la dispoziția fabricanților de discuri, procedeul imprimării electrice. Astăzi artistul nu se mai produce în fața unui cornet colector de sunete — colector, cum dă Dumnezeu! — ci în fața unui microfon sensibil pentru sunetele cuprinse în cele șapte octave uzuale. Curenții microfonici sunt amplificați prin procedeele obicinuite în joasa frecvență radiofonică; apoi, prin intermediul unei diafragme speciale, aceiaș curenți sunt transformați în vibrațiuni — vibrațiunile unui ac — cari produc sinuozități echivalente pe discul de ceară. In aceste condițiuni, numai poate fi vorba de note favorizate și prejudiciate; amplificarea se extinde uniform asupra întregului portativ. Aceasta, la imprimarea discurilor; la reproducerea lor, atâta timp cât amplificarea este realizată prin mijloace acustice, audiția rămâne nesatisfăcătoare. Amplificarea acustică, sacrifică tot ce se câștigă de pe urma imprimării electrice a discurilor.

Fidelitatea deplină a audiției gramofonice s'a realizat când s'a recurs la amplificarea electrică, pentru reproducerea discurilor. Amatorul de muzică, impecabilă calitativ, montează astăzi, — în locul diafragmei obicinuite — una de construcție specială, botezată de englezi: *pick-up.*

In definitiv, ca orice diafragmă, pick-up-ul este un transformator de energie: transformă vibrațiunile unui ac — provocate de sinuozitățile șanțurilor de pe disc — în oscilațiuni electrice. Curenții, produși astfel în înfășurarea pick-up-ului, sunt amplificați prin unul sau mai multe etaje de joasă frecvență; apoi, cu ajutorul unui haut-parleur, sunt transformați în sunete.

Folosirea pick-up-ului.

§ 38. Avantagiile — câștigate prin imprimarea electrică a discurilor și prin reproducerea electrică a lor — au făcut pe mulți adversari declarați ai gramofonului, să devie mai con-

cilianți. Radiofoniștii intransigenți, au început să cedeze și să-și dirijeze atenția către gramofon.

La rândul lor, constructorii de radiofoane, pipăind pulsul zilei, au început să prevadă la fiecare aparat, aruncat pe piață, două borne speciale: borne pentru pick-up. In definitiv, operația reclamată pentru a adapta radiofonul, reproducerii electrice a discurilor, nu prezintă nici o complicație. E nevoe

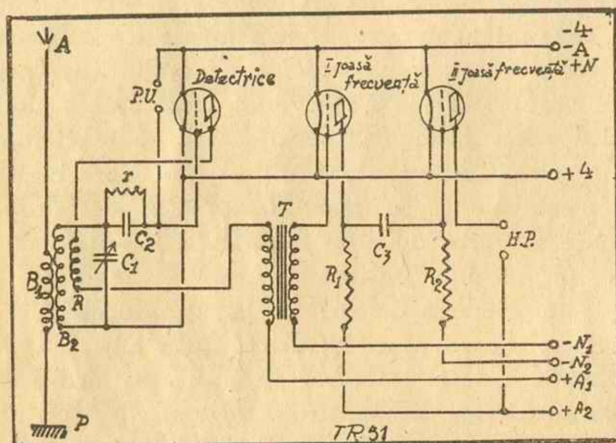


Fig. 51. Montarea teoretică a unui pick-up.

numai, ca materialul folosit în joasa frecvență să fie ales cu grije: transformatorii să fie larg dimensionați — cât mai mult fer — haut-parleur-ul să fie de bună marcă și calitate. Pentru rest, nu-i rămâne amatorului decât să prevadă două borne (P. U., fig. 51) legate, una la grătarul detectricei — după grupul detector — cealaltă la —4 al acumulatorului de încălzire. Legând bornele P. U. la cele două borne ale pick-up-ului — și, firește, montând pick-up-ul în locul diafragmei ului — și, firește, montând pick-up-ul în locul diafragmei obicinuite a gramofonului — se obține audiția discului în haut-parleur. Pentru fixarea ideilor, am luat cazul simplu al unui aparat cu trei lămpi.

Montarea pick-up-ului, așa cum am arătat, este simplă; prezintă însă un desavantaj. Pentru evidențiarea acestuia am schițat în figura 52 circuitele grătarului, filamentului și pick-up-ului. Se vede ușor că, în paralel pe pick-up se găsește branșat circuitul format din rezistența r bobina B_2 și acumulatorul Ac. Această ramură, permanent derivată pe pick-up

slăbește simțitor randamentul acestuia. Iată pentru ce este nevoe — în cazul reproducerilor gramofonice — să se întrerupă într'un punct oarecare M (fig. 52 și 53), circuitul de grătar. Evident, când amatorul renunță la gramofon — desfăcând pick-up-ul — și trece la radio, discontinuitatea din circuitul de grătar al detectricei, trebue înlăturată.

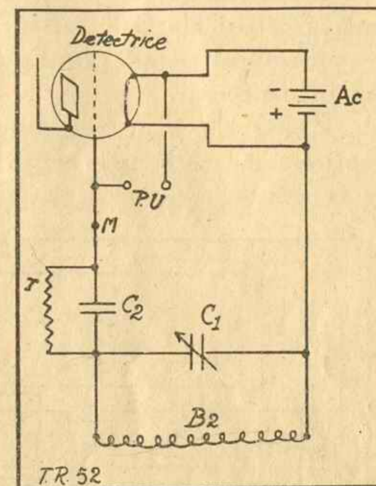


Fig. 52.

Intreruperea și restabilirea circuitului de grătar al detectricei — corespunzând branșării pick-up-ului — se obține ușor cu ajutorul unui jack cu 3 lame. Montarea jack-ului se face conform figurei 53. Fișa jack-ului—bornele acesteea, — se leagă la bornele pick-up-ului. Când nu este introdusă fișa în

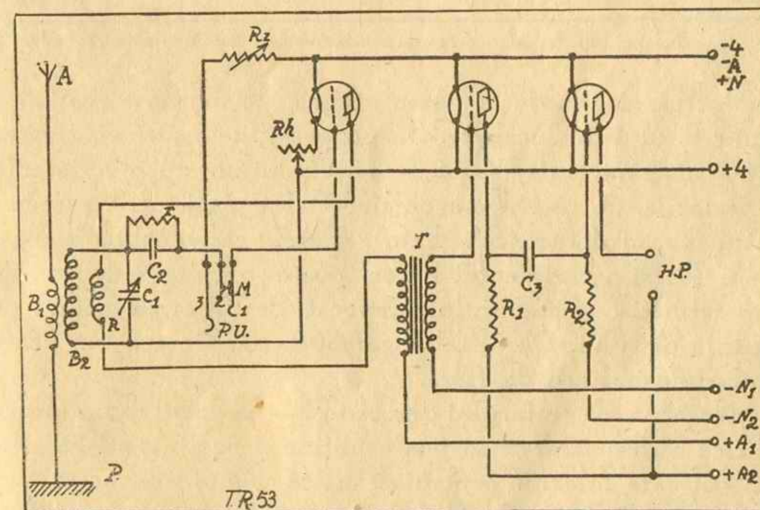


Fig. 53.—Montarea rațională a unui pick-up la un aparat cu trei lămpi.

jack, lamele 1 și 2 ale lui, se ating în M; în acest caz circuitul de grătar este continuu, aparatul poate furniza audiții radiofonice. Când se introduce fișa în jack, lamele 1, 2 se

depărtează, întrerupându-se contactul din punctul M. Cele două armături ale fişei, aflându-se în contact cu lamele 1 şi 3 — pick-up-ul se află branşat între grătar şi —4, adică aşa cum este necesar.

E clar că, în cazul audiţiilor gramofonice, detectricea funcţionează ca lampă amplificatoare de joasă frecvenţă. In aceste condiţii, grătarul ei poate reclama o negativare anumită

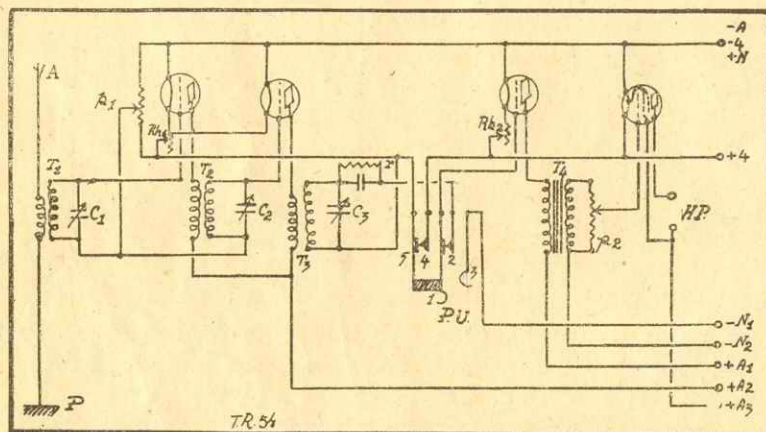


Fig. 54.—Montarea raţională a pick-up-ului la un aparat cu etaje de înaltă frecvenţă.

— in tot cazul alta decât aceea oferită de borna negativă a acumulatorului de încălzire. Se poate obţine uşor negativarea dorită, înserând între lama 3 a jackului şi —4 o rezistenţă Rz, variabilă, de câţiva megohmi. O altă piesă utilă este reostatul Rh, al detectricei. Prin reglarea convenabilă a reostatului Rh şi a rezistenţei Rz se poate obţine reducerea — chiar extincţia — sgomotului provocat de frecarea acului pe şanţurile discului. De altfel, sgomotul de frecare se poate anihila folosind ace de fibră.

Negativarea grătarului detectricei — în cazul reproducerii electrice a discurilor — se poate obţine şi cu ajutorul bateriei de negativare folosită pentru celelalte lămpi. In acest caz, lama cuvenită a jack-ului se leagă la o bornă convenabilă a bateriii de negativare (—N_1, fig. 54).

Când aparatul are etaje amplificatoare de înaltă frecvenţă, evident că lămpile folosite în aceste etaje consumă inutil curent pentru încălzirea filamentelor, atunci când se utilizează gramofonul. Iată pentru ce în cazul unor asemenea

aparate, e preferabil să se folosească un jack cu 5 lame. Un astfel de jack se montează aşa cum arată fig. 54; armăturile fişei acestuia se leagă la bornele pick-up-ului.

Când fişa nu se află în jack, se vede uşor că circuitul de încălzire al lămpilor de înaltă frecvenţă şi acela de grătar al detectricei — sunt neîntrerupte. Când însă, se introduce fişa în jack, aceste două circuite se întrerup, iar pick-up-ul se găseşte introdus între grătarul detectricei şi bateria de negativare.

In figura 54, pe secundarul transformatorului de joasă frecvenţă se găseşte branşat un potenţiometru p_2 — un regulator de volum (§ 35). Pe lângă variaţia intensităţii sonore a audiţiei, acest potenţiometru mai poate servi şi pentru evitarea blocajului lămpii finale,—lampă cu grătar de proecţie.

Capitolul IV.

DETECTIA.

§ 39. Am arătat în § 1 natura undelor electromagnetice modulate (Ur, fig. 1) pornite în spaţiu din antena unui post emiţător. Aceste unde, captate cu ajutorul unui colector oarecare şi eventual amplificate — nu pot acţiona un sistem material, nu pot furniza audiţia sunetelor debitate în faţa microfonului, la staţiunea de transmisiune. Un sistem material, ori care ar fi el, are o inerţie prea mare ca să poată fi acţionat de oscilaţiile mult prea repezi — de oscilaţiile de înaltă frecvenţă—colectate de antenă; şi chiar dacă — prin imposibil—am admite că sistemul material ar putea să vibreze în ritmul oscilaţiilor de înaltă frecvenţă — nu am fi mai câştigaţi; urechea omenească nu poate sesiza oscilaţiile cu o frecvenţă mai mare de 10.000 perioade.

Rezultă din cele spuse nevoia să supunem unda colectată (Ur, fig. 1 şi 55), unei operaţiuni speciale, unei modificări de formă, adecvate, astfel ca să o facem capabilă să impresioneze un sistem material—şi, prin intermediul acestuia, urechea. Operaţia în chestiune se numeşte *detecţie.*

Mecanismul detecţiei este arătat în figura 55; constă în definitiv, în înlăturarea buclelor de un sens ale oscilaţiilor electromagnetice—de pildă, ale celor de sub axul *timp.* In acest scop, evident, este nevoe de un corp cu o *conductibilitate unilaterală,*—adică de un corp capabil să lase curentul electric să treacă numai într'un singur sens. Să presupunem pentru moment, că am găsit un asemenea corp—pe care să-l botezăm *detector.* Acţiunea detectorului asupra undei Ur se vede în (b); buclele de un sens sunt înlăturate iar modulaţia de joasă

frecvenţă*) efectuându-se acum într'o singură direcţie (c, 2) e capabilă să acţioneze membrana unei căşti.

Ceeace cerem în definitiv unui detector este *să nu lase curentul să treacă decât într'un singur sens,* să aibă deci într'un

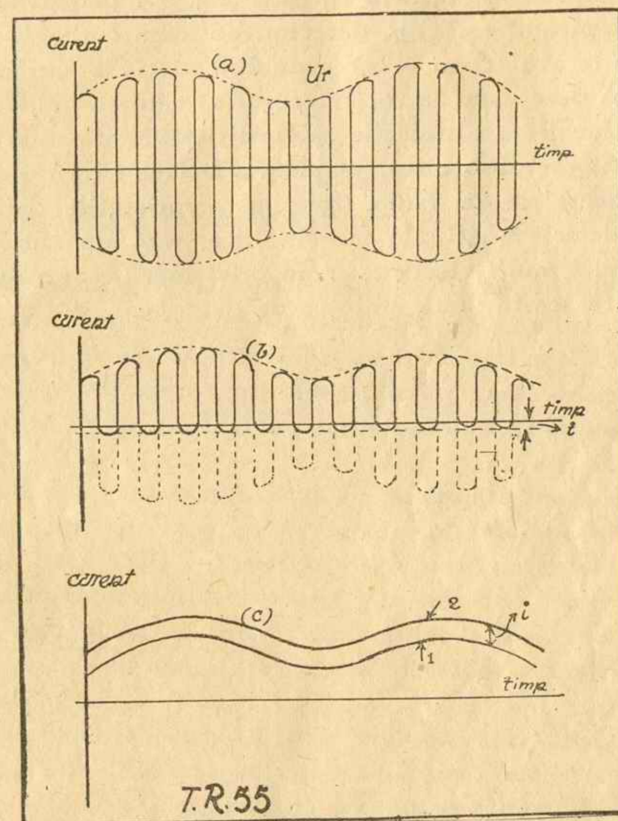


Fig. 55.—Reprezentarea grafică a procesului detecţiei.

sens o rezistenţă infinită. E uşor de înţeles, că atunci când această condiţiune este îndeplinită, dezideratul menţionat mai sus este realizat: buclele de un sens sunt complet absorbite (b). Când însă condiţiunea rezistenţei infinite într'un sens nu este realizată, când rezistenţa detectorului într'un sens este destul de mare, fără a fi infinită — detecţia nu este completă, buclele de un sens, nu sunt integral absorbite, mai trec prin detector micile bucle indicate prin linii pline în (b)

*) V. fig. 1.

sub axul timp. Micile bucle, în chestiune scăpate nedetectate dau un curent i. Existența acestui curent este dăunătoare — cu atât mai dăunătoare cu cât i este mai mare. Explicația este simplă: curentul i face să scadă valoarea curentului util detectat. In loc să obținem curba 2 (fig. 55) pentru amplitudinile curentului eșit din detector, obținem curba 1 mai apropiată de axul timp — corespunzând deci la curenți mai slabi. Iată dece este de tot interesul să căutăm mijlocul capabil să furnizeze o detecție cât mai desăvârșită — o detecție care să asigure absorbirea completă a buclelor de un sens.

In aparatele de radio, folosim proprietățile detectoare ale cristalelor — naturale sau sintetice — și ale lămpilor cu trei rau mai mulți electrozi. Vom privi mai de aproape, fiecare dintre aceste două mijloace de detecție.

DETECȚIA PRIN CRISTAL.

O experiență instructivă.

§ 40. Amatorul care nu înțelege să asiste indiferent, în fața fenomenelor întâlnite în domeniul radiofoniei, ci este tentat să cunoască deaproape legile generale dupe cari evoluează aceste fenomene — amatorul acesta, radiofonistul conștient — are multe de învățat improvizând următoarea experiență.

Un miliampermetru A, un voltmetru de precizie V, un cristal detector oarecare G, un comutator bipolar I și un acumulator de 4 volți — sunt montate așa cum arată figura 56. Când întrerupătorul este așezat în poziția 1, curentul furnizat de acumulator străbate detectorul G dela M la N. Când întoarcem comutatorul I, pe ploturile 2, atunci detectorul G este străbătut de curent în sensul N M.

In electricitate există o lege — legea lui Ohm — care spune că, dacă diferența de potențial între două puncte, MN de pildă, este V și dacă ramura MN este străbătută de un curent A — rezistența R a acestei porțiuni de circuit este dată de relația:

$$R = \frac{V}{A}$$

Cu alte cuvinte, pentru a găsi valoarea rezistenței R, este suficient să împărțim valorile indicate de cele două aparate V și A—valori exprimate respectiv în volți și amperi.

Relația de mai sus și montajul din figura 56, constitue o metodă expeditivă și suficient de precisă, pentru măsura rezistenței unei porțiuni de circuit MGN; aceasta însă cu o singură condiție: rezistența voltmetrului trebue să fie foarte mare în raport cu aceea de măsurat (MGN).

Dacă între MN s'ar găsi o rezistență obicinuită — un fir

de sârmă de pildă — indiferent dacă ar trece curentul dela M la N sau viceversa—aparatele ar indica aceleaş valori, deci rezistenţa şi într'un caz şi în altul ar fi aceeaş. Când însă între MN se află un cristal detector obicinuit, lucrurile se schimbă.

Pentru fixarea ideilor să presupunem că lucrăm cu un cristal de galenă. In acest caz, când curentul străbate cristalul în sensul MGN — când comutatorul este pus pe ploturile 1 — se găseşte o rezistenţă oarecare, să-i zicem R_1. Când inversăm sensul curentului, lăsându-l să treacă dela N la M — găsim o altă rezistenţă, R_2 de pildă. Experienţa arată, că, pentru galenă — sulfura de plumb naturală— R_2 este mult mai mare decât R_1, cam de 50—100 ori.

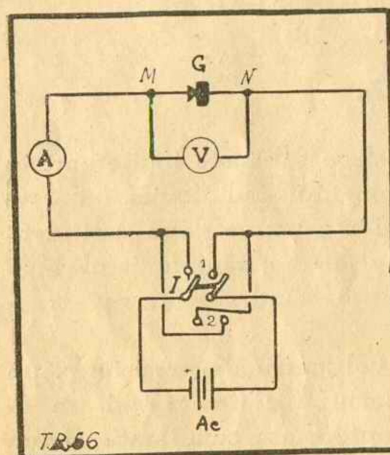


Fig. 56.

Experienţa aceasta pe care o poate reproduce orice amator, furnizează învăţăminte utile. Arată, în primul rând, conductibilitatea unilaterală a cristalului de galenă: curentul care, într'un sens, trece relativ uşor — în sensul opus trece cu mare greutate.

Să presupunem acum, că între punctele MN am aplica nu diferenţa de potenţial continuă, furnizată de un acumulator, ci o diferenţă de potenţial alternativă; o asemenea diferenţă de potenţial — cea alternativă — furnizează un curent care îşi schimbă sensul de curgere de mai multe ori pe secundă. Presupunerea aceasta constă în definitiv, în înlocuirea comutatorului I — folosit pentru schimbarea de sens a curentului între MN — cu un dispozitiv mai comod, permiţând schimbări mai repezi. Totul reducându-se deci la o modificare formală a experienţei, rezultatul va fi acelaş: practic vorbind, curentul nu va străbate cristalul G decât într'un singur sens, acela corespunzător rezistenţei minime. *Galena poate fi folosită deci, ca detector.*

Proprietatea aceasta a galenei este cunoscută încă din a doua jumătate a secolului trecut; ceva mai mult, ea se întâl-

neşte şi la alte cristale. F. Braun a arătat că toate cristalele anisotrope — ale căror proprietăţi variază cu direcţia considerată — manifestă proprietăţi detectrice (1874). Astfel au fost remarcate şi studiate proprietăţile detectoare la galenă, calcopirită, zincită, magnezită, blendă, carborundum, molibdenită, pirită, sulfură de bismut, etc.

Parte dintre aceste cristale, lasă curentul detectat să treacă dela vârful metalic la cristal—cristale negative — parte dela cristal la vârful metalic, — cristale pozitive (fig. 57). Cristale negative sunt: galena — sulfura de plumb naturală — carborundul, pirita, zincita, iar pozitive: sulfura de plumb artificială, molibdenita, etc.

Facultatea de a detecta a cristalelor naturale variază în intensitate dela cristal la cristal; mai este în funcţiune de presiunea exercitaţă de cristal pe metal, de temperatură chiar, etc.

Calităţi şi neajunsuri.

§ 41. Puritatea audiţiei furnizată de galenă este neîntrecută. Dacă mai adăugăm la aceasta eftinătatea şi uşurinţa cu care se realizează aparatul cu detecţie prin cristal — găsim explicaţia popularităţii acestui gen de radiofoane.

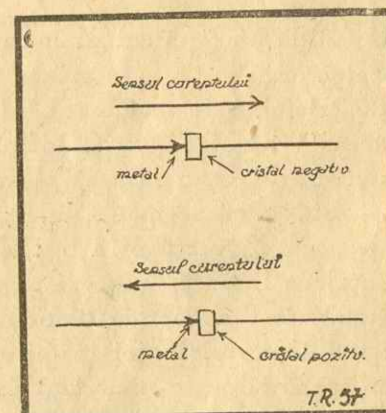


Fig. 57.

Din păcate, detecţia prin cristal pe lângă avantagiile enumerate prezintă şi oarecari neajunsuri. In primul rând proprietatea detectrice nu este uniform repartizată în toată masa cristalului; anumite puncte o manifestă într'un grad mai ridicat, altele într'unul mai redus. In imediata apropiere a unui punct care furnizează un randament de redresare maximum, se găsesc altele care nu detectează. Concluzie: găsirea unui punct favorabil se leagă de o manevră de multe ori penibilă. S'a remediat în parte acest neajuns, înlocuindu-se detectorii naturali, cu alţii sintetici: structura acestora este mult mai uniformă.

Un al doilea neajuns al detectorului-cristal — este randamentul redus al detecției furnizate. Energia detectată prin cristal, înseamnă deabia 10—12 procente din energia furnizată de antena colectoare (A, fig. 58). Cauza rezidă în faptul că galena nu satisface riguros condițiunea de detecție subliniată în § 39.

Să considerăm o serie de unde, amortizate de pildă (fig. 59) un așa numit tren de unde; să presupunem că acest tren

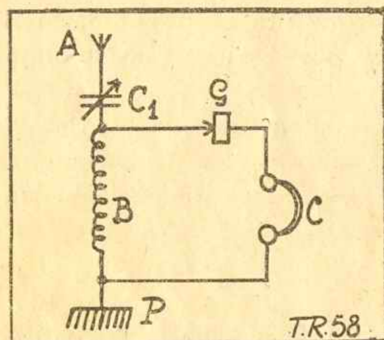


Fig. 58.—Aparat cu galenă.

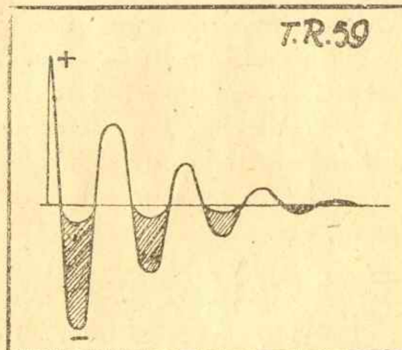


Fig. 59.

de unde atacă circuitul în care se găsește introdus cristalul detector (fig. 58). Spuneam mai înainte că rezistența oferită de cristal, este mai mare într'un sens decât în altul. Dacă această rezistență ar fi infinită într'un sens anumit, atunci detectorul G ar lăsa să treacă o singură buclă a oscilațiilor, — sau, cum se mai spune, o singură alternanță — de pildă, pe aceea figurată prin buclele de deasupra axei orizontale. Se înțelege însă că, în acest caz, energia oferită de detector este jumătate din energia disponibilă la bornele lui. Cazul acesta însă, — al rezistenței infinite într'un sens — este un caz ideal, nu se întâlnește niciodată în practică, unde rezistența este după cum am spus, de 50—100 ori mai mare într'un sens decât în altul.

In aceste condiții, aspectul real al detecției furnizate de un cristal, este dat de diagrama din figura 59. O alternanță trece în întregime — alternanța care ne furnizează un curent în sensul rezistenței minime. Să numim pozitivă această energie și să presupunem că ar fi aceea figurată deasupra axului orizontal. Cealaltă alternanță, însă — să-i zicem negativă — nu este absorbită în întregime pentru că rezistența în celălalt sens nu este infinită. In fapt, este absorbită numai energia reprezentată de suprafața hașurată; restul buclelor negative, până la axul orizontal al diagramei, înseamnă energia care trece prin detector.

Energia corespunzătoare porțiunilor neabsorbite din buclele negative prejudiciază detecția: îi reduce valoarea (fig. 55, c); de aci o reducere apreciabilă a randamentului.

Un alt neajuns al detecției prin cristal îl oferă nestabilitatea recepției: e suficient de pildă, ca o mică sguduitură sau un parazit mai intens să intervină — pentru ca să producă o dereglare care compromite recepția. Pentru remedierea acestui rău, s'a căutat să se realizeze contacte fixe între cristal și vârful metalic — există în comerț asemenea detectori cu contact fix. Soluția însă nu este prea fericită, întrucât epuizarea punctului folosit — foarte grabnică, dealtfel — înseamnă sacrificarea detectorului.

Realizări practice.

§ 42. Cu câteva zeci de lei, amatorul își poate procura astăzi din comerț un detector. In aceste condiții, s'ar părea inutil să ne ocupăm de realizarea unui detector. Zic *s'ar părea*, pentru că realitatea este alta. Chiar atunci când radioamatorul nu câștigă nimic — materialmente vorbind — dintr'o construcție proprie, câștigă totuș în experiență, își îmbogățește cunoștințele; și aceasta înseamnă un mare câștig.

Pentru radioamatorii cari privesc radiofonia prin prisma aceasta, înțeleg să dau câteva rețete pentru realizarea unui detector.

Deosebim din capul locului două operații distincte:

1⁰ realizarea substanței de conductibilitate unilaterală;

2⁰ realizarea armăturilor — cei doi poli ai detectorului.

Pentru prepararea cristalului detector, ne conducem precum urmează. Luăm trei grame de floare de sulf și 20 grame pilitură de plumb, și le amestecăm bine. Punem amestecul într'o eprubetă pe care o încălzim la început ușor, apoi mai tare, până când se produce o flacăre puternică. In acest moment, putem îndepărta eprubeta de flacăre; reacțiunea dintre sulf și plumb fiind exotermică — producându-se cu degajare

de căldură — se continuă pe socoteala energiei calorifice, declanşate.

Obţinem astfel cristale de sulfură de plumb, cari pot fi întrebuinţate la detecţie, cu rezultate mulţumitoare.

Pentru prinderea unui cristal între armături putem pro= ceda asa cum arată figura 60. Incastrăm, în primul rând, cris=

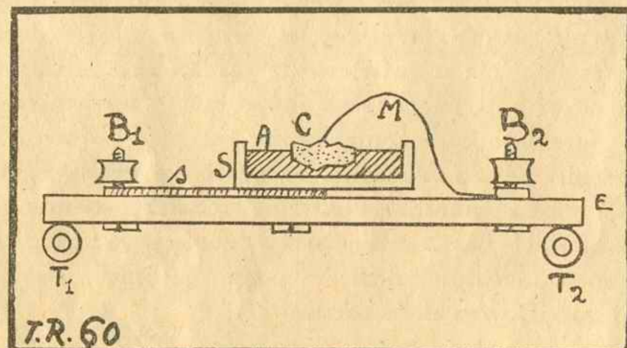


Fig. 60.—Realizarea practică a unui detector.

talul C într'un aliaj uşor fuzibil A a cărui massă constitue unul dintre polii detectorului. Aliajul fuzibil se poate realiza uşor cu ajutorul tabloului anexat la sfârşitul acestui capitol, Prindem aliajul A într'o capsulă S dintr'un metal oarecare — staniu, de pildă. Capsula este legată apoi prin conductorul s la borna B_1 a detectorului. La cea de a doua bornă B_2 se fixează un capăt al sârmei M; celălat capăt al acesteea este în contact cu cristalul C.

Bornele B_1, B_2 sunt fixate pe o bucată de ebonită E, oricât de subţire. Ca suporţi pentru această ebonită, putem lua două bucăţi de tub de cauciuc T_1, T_2: acestea servesc şi ca amortizoare pentru eventuale şocuri. Sârma folosită (M), reclamă o atenţiune specială; se poate utiliza — ca material — cuprul, argintul, aurul, platinul, oţelul, nichelul, maillechort=ul; alegerea se face după posibilităţile amatorului. Metalul ales trebue să nu se oxideze — în care caz detecţia este compro= misă. Mai trebue ca vârful metalic în contact cu metalul să fie bine ascuţit. De asemenea, presiunea metalului pe cristal nu este indiferentă; prin tatonare se va alege apăsarea con= venabilă.

Se mai poate lega cristalul cu una dintre borne prin presiune, aşa cum arată figurile 61, 62, 63. Acul, deasemenea,

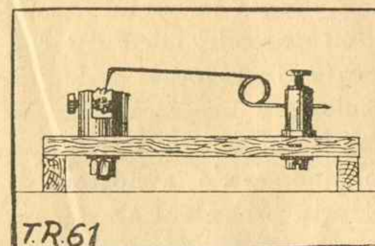


Fig. 61.

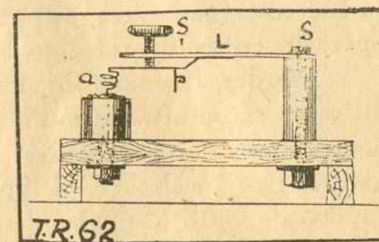


Fig. 62.

poate lua formele arătate în aceleaş figuri. E interesantă, în special, figura 62; dispozitivul acesta permite reglarea presiunii acului pe cristal—prin comanda şurubului Ş—până la realiza= rea randamentului optimum. Acul a în cazul figurei 62, este prins de o paletă p fixată de lama L; aceasta din urmă este rigid legată în S.

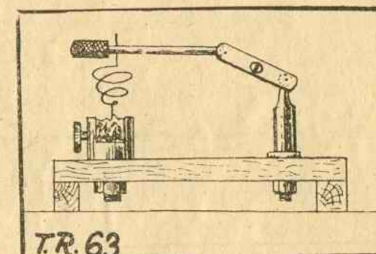


Fig. 63.

Realizarea sârmei în spi= rală (fig. 62 şi 63) prezintă avantajul că amortizează în oare= care măsură şocurile.

Intreţinere.

§ 43. Pentru o bună funcţionare a detectorului, e ne= cesar să îl ferim de umezeală şi praf. Pentru acest motiv, nu este permisă atingerea cristalului cu degetele: umezeala şi grăsimea lăsate de acestea pe cristal, facilitează formarea unei pelicule de impurităţi, care reduce simţitor — care anulează chiar — detecţia. Din cele spuse, rezultă necesitatea de a ţine detectorul acoperit cu o capsulă; aceasta poate fi din orice substanţă: e preferabil să fie însă transparentă; celuloidul se pretează de minune în acest scop.

Cristalele cari şi=au pierdut sensibilitatea prin întrebu= inţare, şi=o pot recăpăta prin spălare cu eter sau alcool de 90 grade—fireşte, când pierderea sensibilităţii este datorită

impurităţilor acumulate la suprafaţa cristalului. Iată, pentru ce este indicat — atunci când audiţia slăbeşte — ca amatorul să încerce regenerarea prin eter sau alcool; în cursul acestei operaţii, cristalul nu trebue apucat cu degetele, ci cu o pensă.

Pierderea sensibilităţii mai poate fi provocată şi de modificarea structurii intime a cristalelor. In acest caz, încă se poate încerca o regenerare; cristalul slăbit, — sau slab din natură — se încălzeşte şi apoi se ţine într'o atmosferă cu vapori de sulf. Se obţin uneori prin procedeul acesta, rezultate nesperate.

Când se spală cristalul, trebue frecat şi acul cu glaspapir, şi apoi spălat cu alcool sau eter.

TABLOUL

aliajelor uşor fuzibile. uzuale

NUMELE ALIAJULUI	Temperatura de topire C	Bismut	Plumb	Staniu	Cadmiu	Cupru
DARCET	93^{0}	2	1	1		
————	91^{0}, 6	5	2	3		
NEWTON	94^{0}, 5	8	5	3		
ROSE	92^{0}-93^{0}	4, 2	2, 3	2		
WOOD	66^{0}-71^{0}	7-8	2	2	1-2	
LIPOWITZ	62^{0}	15	8, 5	4	3	
HOMBERG	122^{0}	1	1	1		
————		10, 5	32	48, 9		9
ROUEN şi DUSSARTT		1	1			

DETECŢIA PRIN LAMPA.

§ 44. Lampa cu trei — sau patru electrozi, — aceeaş lampă pe care, în capitolele precedente, am văzut-o în funcţiunea de amplificatoare — constitue şi detectorul ideal. Detecţia prin cristal — remarcabilă prin claritate — prezintă neajunsurile semnalate în paragrafele precedente: randamentul redus, nestabilitatea audiţiei, reglajul penibil, etc.

Detecţia prin lampă, oferă toate avantagiile după cari umblăm zadarnic în cazul cristalelor. Stabilitatea audiţiei este desăvârşită; în plus lampa ca detectoare prezintă un mare câştig: concomitent cu detecţia, ea amplifică oscilaţiile primite.

Există două montaje clasice, pentru detecţia prin lampă; unul dintre ele însă, este foarte puţin răspândit. In Europa este folosită astăzi, aproape exclusiv, *metoda condensatorului shuntat*. Montarea lămpii ca detectrice, în această metodă, se vede în figura 64. Grupul format de condensatorul fix C_2 şi rezistenţa fixă r este caracteristic, pentru lampa ca detectrice; ori decâte ori vedem în circuitul de grătar al unei lămpi, grupul acesta — suntem siguri că lampa în chestiune detectează. Condensatorul fix C_2 are o valoare de 50—250 cm; rezistenţa r este de 2—4 megohmi. Intoarcerea circuitului de grătar al detectricei, se face la extremitatea filamentului legată la borna +4 volţi a acumulatorului de încălzire.

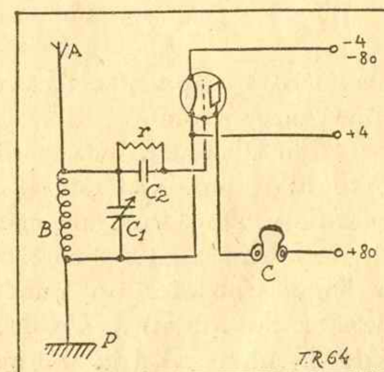


Fig. 64.—Montarea unei lămpi triode ca detectrice.

Rezistenţa megohmică r — prin căderea de tensiune pe care o provoacă — reduce aproape în întregime tensiunea dis-

ponibilă (+4 volți), făcând ca potențialul de regim al grăta=rului să fie plasat în apropierea valorii zero (0, fig. 65). Lucrurile se petrec astfel, întrucât celelalte rezistențe din circuitul de grătar — chiar rezistența dintre grătar și filament, care este de ordinul unei zecimi de megohm — sunt mult mai mici decât rezistența r. In aceste condiții, se înțelege că toată variația de tensiune va avea loc la bornele lui r; dealtfel,

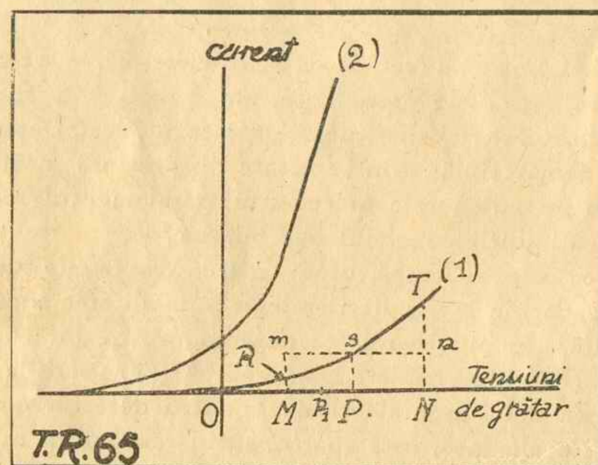


Fig. 65.—Graficul detecției prin lampă.

acesta este scopul pentru care această rezistență se ia de or=dinul megohmului.

Fie P punctul corespunzător potențialului de regim al grătarului—potențial rămas, după căderea de tensiune provo=cată de r. După cum am spus, tensiunea OP este apropiată de zero. Punctului P îi corespunde pe caracteristica de grătar *) a lămpii folosite, un punct S plasat în regiunea curbă a acestei caracteristici. Oscilațiunile de înaltă frecvență colec=tate de antena A (fig. 64) ajung fără dificultate la grătarul detectricei, pe drumul comod oferit de condensatorul C_2. Aceste oscilații fac ca tensiunea grătarului să varieze deo=parte și de alta a punctului S (fig. 65); se vede însă că pen=tru variații de tensiune egale MP și PN, de pildă, curentul variază într'un sens cu cantitatea mR, iar în celălalt cu can=titatea nT. In practică mR este neglijabil în raport cu nT,

*) V. § 27.

rezultă că ne găsim în condițiunile generale de detecție (fig. 55 b). Curbura caracteristicei de grătar provoacă deci o de=tecție a curentului în circuitul acestuia.

Detecția oscilațiilor în circuitul de grătar, face să crească valoarea medie a curentului; creșterea curentului, la rândul ei, sporește căderea de tensiune provocată de rezistența r. Tensiunea aplicată grătarului scade deci; de aci rezultă o

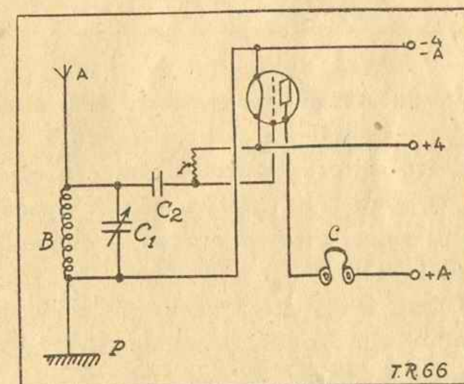


Fig. 66.—Un al doilea chip de a monta lampa triodă ca detectrice.

deplasare a punctului P către stânga, într'un punct p_1, de pildă. Variațiunile tensiunii aplicate grătarului, fac să varieze însă și curentul din circuitul de placă; variațiile acestui curent urmează riguros pe acelea din circuitul de grătar. Rezultatul final este detecția căutată.

O variantă a montajului lămpii ca detectrice, preconizat mai sus, se vede în figura 66. Valorile pieselor sunt aceleaș ca în figura 64; singurele diferențe, constau în întoarcerea circuitului de grătar — care se face, aci, la extremitatea —4 a filamentului—și în montarea rezistenței r. Ceva mai mult, se poate recurge la o polarizare variabilă a grătarului cu ajutorul unui potențiometru — dispozitiv adoptat la apara=tul R. R. 3.

Montarea detectricei așa cum arată figura 66, prezintă oarecari avantagii ca sensibilitate și selectivitate; e bine să o adoptăm.

CONSTRUCȚIA CONDENSATORILOR DE CAPACITATE FIXĂ.

§ 45. Condensatorii de capacitate fixă sunt piese indispensabile în orice aparat de radio. Pentru fixarea ideilor să aruncăm o privire asupra figurei 67, care prezintă, după cum ușor se vede, schema celui mai răspândit aparat acum 3—4 ani, atunci când selectivitatea nu era imperios reclamată ca astăzi (aparatul C 119).

Condensatorii ficși, după importanța locului ocupat în aparatul de radio — în speță în cel de care ne ocupăm — pot fi împărțiți în două clase.

In prima, intră condensatorul de detecție C_4 și condensatorul de legătură între etajele de amplificare C.. Acești condensatori, din punct de vedere constructiv, nu trebue să lase de dorit. Utilizând în punctele C_4, C_8, capacități eftine — deci, de calitate inferioară — sunt compromise și claritatea și randamentul aparatului. In special când amatorul urmărește să recepționeze și unde scurte — sub 200 metri — în condensatorul de detecție trebue să reducă la minimum pierderile; se impune în acest caz, utilizarea condensatorului fix cu dielectric de aer. In toate celelalte funcțiuni, se poate folosi condensatorul cu dielectric solid, mică sau un surogat izolant oarecare—hârtie parafinată de pildă.

Intrucât ne aflăm încă în clasa condensatorilor de primă importanță — e locul să deconsiliem pe amatori să aborde construcția condensatorului de detecție, sau a celui chemat să canalizeze oscilațiile din circuitul de placă al unei lămpi către circuitul de grătar al următoarei (C_8); condițiunile cerute acestui condensator sunt prea mari pentru a putea fi satisfăcute de constructorul amator.

Condensatorul C_3 care shuntează potențiometrul, are darul să asigure o funcționare liniștită a acestuia. Condensa-

torii C_6 și C_9 sunt chemați să deschidă un drum mai ușor oscilațiilor parazite.

Am arătat (§ 35, 36) perturbările obicinuite, în etajele de joasă frecvență; ca remediu, am preconizat atunci, folosirea unor condensatori ficși—aceiaș pe care-i întâlnim în fig. 67.

Toți condensatorii de cari mă ocup — C_3, C_5, C_6, C_7, C_9 — au câteva însușiri comune, cari îi fac să constitue o a doua clasă distinctă;

au o capacitate cuprinsă între 1—5000 cm;

nu prezintă nici un inconvenient faptul că, dintr'o construcție rudimentară și o apreciere idem, ar rezulta pentru

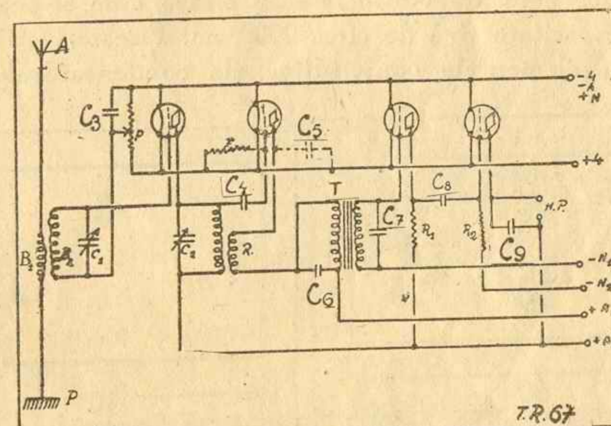


Fig. 67.—Folosirea condensatorilor ficși într'un aparat de radio.

capacitatea lor o diferență de câteva sute de centimetri în plus sau minus;

singura condiție necesară este izolarea perfectă.

Din însușirile subliniate rezultă o alta de toată importanța: toți condensatorii aceștia din a doua clasă, pot fi construiți de amator; pot fi construiți bine, ușor și eftin. Chiar trecând peste câștigul material, radioamatorul care parvine să-și construiască singur anumite piese este superior cu o clasă aceluia care nu a făcut altceva, decât să îmbine piesele livrate de negustor.

O paranteză. Dece nu am folosit o schemă ceva mai puțin prăfuită pentru apreciarea și clasificarea condensatorilor ficși? Răspunsul este simplu: din punctul de vedere al problemei care ne preocupă, este tot așa de binevenită schema

radiofonului străbun, ca şi aceea a oricărui aparat modern. Condensatorul C_3, este de multe ori necesar la potenţiometrul utilizat pentru polarizarea convenabilă a grătarelor lămpilor de înaltă sau medie frecvenţă. Despre ceilalţi condensatori este inutil să mai adaug ceva: sunt cunoscuţi şi întâlniţi în orice schemă de radio, unde îndeplinesc acelaş rol, pe care l-am indicat mai sus, în legătură cu schema din figura 67.

Realizare practică.

§ 46. Voiu arăta în cele ce urmează, cum se poate construi o capacitate fixă de circa 2000 cm. Fireşte, variind proporţional elementele constitutive ale condensatorului, ama-

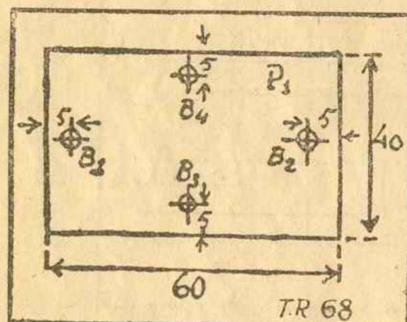


Fig. 68.

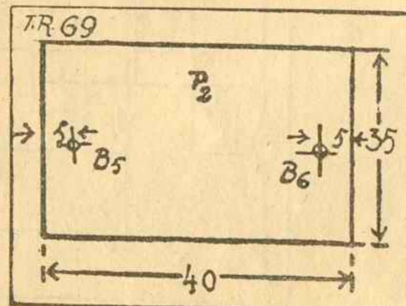


Fig. 69.

torul poate realiza capacităţi de valori diferite, în plus sau în minus.

Se ia ebonită subţire, de 4 mm, din care se taie o placă P_1 de dimensiunile specificate în figura 68; în această placă se practică patru găuri: B_1, B_2, B_3, B_4. Găurile B_1, B_2, servesc pentru realizarea bornelor; B_3, B_4 vor primi şuruburile de strângere.

Din aceeaş ebonită se taie o placă P_2 de dimensiunile indicate în figura 69; în această placă se fac găurile B_5, B_6 cari se suprapun peste găurile B_3, B_4 din placa P_1. Găurile B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6, vor avea diametrul de 2 mm.

Dintr'o foaie de staniol groasă de 0,1 mm se decupează patru dreptunghiuri de câte 50/20 mm (fig. 70, I). Dintr'o foaie de mică sau hârtie parafinată se taie cinci treptunghiuri

de câte 45/25 mm (fig. 70 II); hârtia parafinată va avea ca şi staniolul grosimea de 0,1 mm, Intre cele cinci foi de hârtie

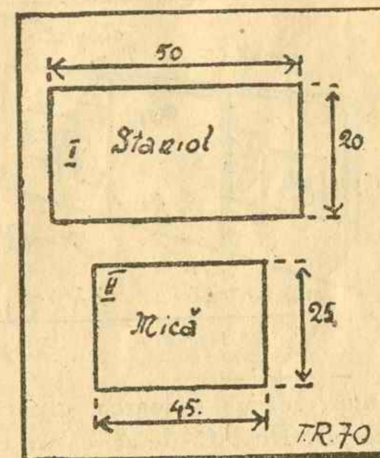


Fig. 70.

parafinată se aşează cele patru foi de staniol, astfel ca două dintre acestea din urmă să fie trase către borna B_1, iar celelalte două către B_2 (fig. 71). Foile de staniol despărţite prin

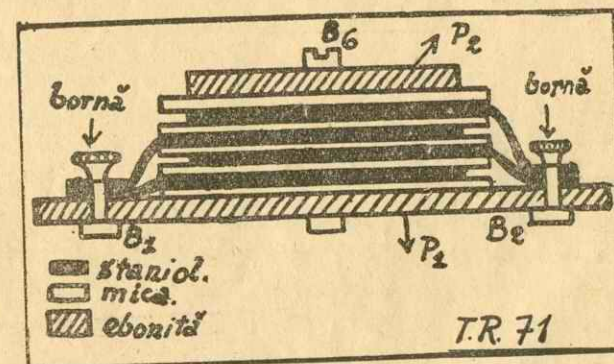


Fig. 71.—Constructia unui condensator fix.

cele de mică sau hârtie parafinată, sunt apoi introduse între plăcile de ebonită P_1 P_2 descrise mai sus. Tot pachetul este strâns apoi cu şuruburile S_1, S_2 (fig. 72), trecute respectiv. prin găurile B_3, B_5 şi B_4, B_6.

După cum se vede, construcţia condensatorului nu pre-

zintă nici o dificultate, poate fi realizat cu uşurinţă chiar de începători. In ce priveşte calitatea — capacitatea nu lasă de

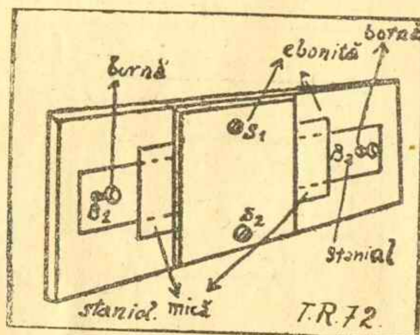


Fig. 72.

dorit decât un singur lucru: valoarea capacităţii nu poate avea o valoare precisă. Rezultă de aci că un condensator realizat în felul acesta, poate fi realizat oriunde, cu excepţia celor două poziţiuni speciale: detecţie şi cuplaj între etaje.

Capitolul V.

MIJLOACE PENTRU SPORIREA RANDAMENTULUI.

I. REACŢIUNEA.

§ 47. Studiul matematic şi experimental al circuitelor oscilante, arată că, în cazul rezonanţei, curentul obţinut are amplitudini cu atât mai mari — este cu atât mai intens — cu cât rezistenţa circuitului oscilant este mai mică. Pentru fixarea ideilor, să pornim dela cazul simplu al unui aparat de radio cu o lampă — obligatoriu, montată ca detectrice (fig. 73).

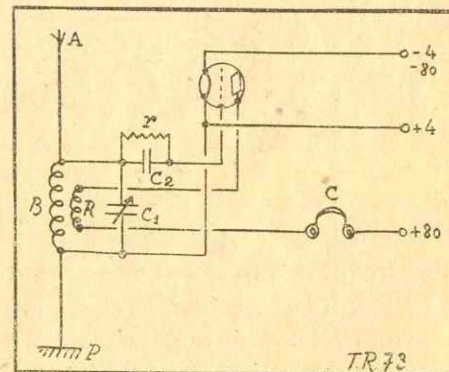


Fig. 73.—Reacţia electro-magnetică.

In circuitul de grătar, remarcăm un circuit oscilant alcătuit din bobina de self B şi condensatorul variabil C_1. Prin reglarea convenabilă a condensatorului C_1, să acordăm circuitul oscilant de grătar pe o anumită frecvenţă—pe aceea a postului românesc, de pildă (761 khz). Apoi, cu un aparat potrivit, să măsurăm curentul disponibil, corespunzător frecvenţelor apropiate de aceea de rezonanţă. Raportând la două axe aceste valori, obţinem aşa numita curbă de rezonanţă (1, fig. 74). Această curbă corespunde unei anumite rezistenţe — fie ea R_1 — întâlnită de oscilaţiile de înaltă frecvenţă în circuitul de grătar. Când rezistenţa circuitului de grătar scade, se obţine o altă curbă de rezonanţă, curba 2; când aceeaş rezistenţă scade şi mai mult, căpătăm o curbă superioară (3).

Graficul din figura 74 furnizează învățăminte utile:

1⁰ Curentul atinge o valoare maximă, în cazul rezonanței — ceeace am spus și cu altă ocazie, vorbind de avantagiile rezonanței (§ 29). Oricare dintre curbele 1, 2, 3 am considera

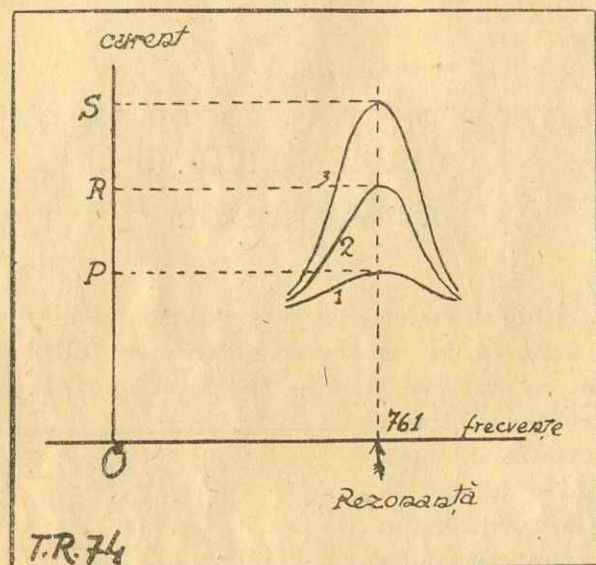


Fig. 74.—Curbe de rezonanță.

se vede că, îndată ce ne depărtăm de frecvența de rezonanță —la dreapta sau la stânga—curentul scade.

2⁰ Cu cât rezistența opusă oscilațiilor de înaltă frecvență este mai mică — cu atât curentul obținut în cazul rezonanței este mai intens. De unde pentru rezistența R_1 obținem un curent OP pentru o rezistență R_2 — mai mică decât R_1 — curentul devine OR, iar pentru o altă rezistență R_3 — mai mică decât R_1 și R_2—curentul ia valoarea OS. Sporirea sensibilității—deci, implicit a randamentului aparatului de radio— concomitent cu scăderea rezistenței, este evidentă.

3⁰ Cu cât rezistența circuitului scade, cu atât se obține o curbă de rezonanță mai puțin turtită. Aceasta înseamnă că frecvența de rezonanță este foarte mult favorizată în raport cu cele vecine; de aci rezultă că și selectivitatea aparatului crește simțitor, odată cu scăderea rezistenței circuitului oscilant.

Din punctele enumerate, rezultă că avem tot interesul

să reducem rezistența unui circuit oscilant — să reducem amortismentul, cum se mai spune. Sensibilitatea și selectivitatea cresc în măsura în care reușim să obținem scăderea rezistenței în chestiune. Un artificiu foarte comod, pentru a fi folosit în scopul acesta, îl constitue *reacțiunea*; aceasta nu a lipsit în niciunul dintre primele aparate de radio—atunci când mijloacele pentru sporirea randamentului, despre cari vom vorbi ulterior, erau ignorate sau nepuse la punct. Astăzi chiar, în aparatele mici cu 1—3 lămpi, reacțiunea este obligatorie, oferă mijlocul comod și eficace pentru sporirea randamentului.

Principial, reacțiunea constă în întoarcerea unei părți din energia disponibilă în circuitul de placă, în circuitul de grătar. Prin această întoarcere de energie se obține tocmai reducerea rezistenței circuitului oscilant de grătar — rezistență despre care am vorbit mai înainte. Iată dece se spune uneori, că reacțiunea echivalează cu o *rezistență negativă*, care însumată cu cea obicinuită a circuitului considerat, scade valoarea acesteea din urmă.

In practică, reacțiunea se realizează așa cum arată figura 73: se intercalează în circuitul de placă o bobină R—bobina de reacție—și se cuplează această bobină cu aceea din circuitul de grătar (B). Observ în treacăt, că, dacă reacțiunea este forțată, dacă trece de o anumită limită, *lampa începe să emită ea însăș oscilații, acroșază.* Nu trebue să ajungem niciodată aci, în aparatele obicinuite cu reacție; de aceea, aceasta nu trebue exagerată. Oricum, se vede că este nevoie de un dispozitiv potrivit pentru a mări sau scădea după nevoe cuplajul dintre bobinele B și R; dispozitivul în chestiune îl formează *cupla* — cu două brațe în cazul de față. Pe unul dintre brațe —pe cel fix—se montează bobina B, iar pe celălalt — pe cel mobil—se montează R.

Reacțiunea obținută astfel se numește *reacțiune electromagnetică* din cauza naturii sale. Reacțiunea—în cazul special al figurei 73 nu trebue forțată din două motive;

dacă depășim limita de acroșaj, aparatul de radio în locul audiției furnizează fluerături și urlete de tot soiul—în loc de instrument de divertisment devine cea mai reușită mașină de încordat nervii;

dat fiind locul pe care-l ocupă bobina B în care facem

reacția — aceasta trece în antenă, ceeace este foarte eficace pentru sporirea randamentului, întrucât acest circuit este foarte amortizat, având o mare rezistență; când însă depășim limita de acroșaj, consecințele — fluerăturile insuportabile — nu le resimțim numai noi, ci jenează și pe vecini, pe o bună distanță de jur împrejur.

Concluzia este simplă: reacțiunea—incontestabil, extrem de utilă — trebue manevrată cu grije deosebită. Când punem aparatul în funcțiune, bobina de reacție R trebue să fie cât mai depărtată de B și apoi o vom apropia încet, însă numai până în punctul care permite o audiție liniștită; apropierea bobinelor B și R trebue oprită când audiția devine agitată — ceeace, indică apropierea limitei de acroșaj, peste care nu este permis să trecem.

Oricât de atent am lucra, reacțiunea electromagnetică—foarte eficace, în ce privește randamentul — prezintă un nea= juns important: comanda ei este agitată, trecerea dela un post la altul este sgomotoasă. O modificare a dispozitivului de reacție a remediat întrucâtva aceste neajunsuri — scăzând însă puțin și eficacitatea.

Modificarea în chestiune se vede în figura 75; comanda reacțiunei se face cu ajutorul unui condensator variabil (C_3). Un asemenea dispozitiv constitue reacțiunea mixtă; montajul Reinartz (fig. 75) este caracteristic pentru acest gen de reacție.

Reacțiunea mixtă este ceva mai liniștită; în schimb este ceva mai slabă decât cea electromagnetică. Se mărește efica= citatea reacției mixte intercalând în circuitul anodic o bobină de șoc Ș. Caracteristicele acesteea—genul construcției și nu= mărul de spire — variază după gama în care este chemat să lucreze aparatul. Asupra acestei chestiuni vom reveni în par= tea a doua a lucrării de față, la studiul montajelor.

Existența condensatorului variabil C_3, folosit pentru comanda reacției, ne scutește, în principiu, să mai folosim o cuplă cu braț mobil pentru bobina R; vom plasa pur și simplu bobinele B_1, B_2, R la distanța standardizată de 2,5 cm. In practică însă, cupla este totdeauna utilă.

In afară de reacțiunea utilă, asupra căreia suntem stă= pâni, a cărei intensitate o comandăm după voe—în aparatele de radio mai poate exista o reacțiune parazită, mai multă sau mai puțină după îngrijirea consacrată realizării aparatului.

Apropierea nepermisă a bobinelor din circuitele de placă și grătar — bobine cari nu trebue să se influențeze reciproc — conexiunile îmbâxite, înghesuite la întâmplare—toate acestea la un loc pot provoca reacțiuni permanente, manifestându=se prin șuerături supărătoare. Această reacțiune este și supără= toare și dăunătoare. Este supărătoare pentru că încarcă au=

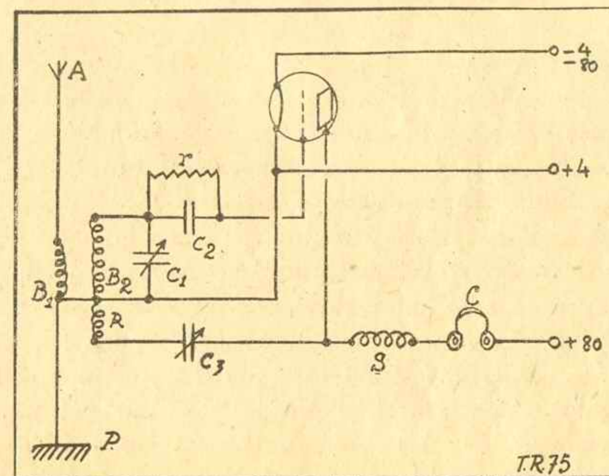


Fig. 75.—Reacțiunea mixtă (Reinartz).

diția, făcând=o agitată, și aceasta, fără să putem interveni pentru o ameliorare, reacțiunea parazită eșind complet de sub supravegherea noastră. Dar reacțiunea provocată de un montaj neîngrijit este și dăunătoare: provoacă acroșaje premature, ceeace ne obligă să slăbim reacțiunea utilă (R), deci să redu= cem simțitor randamentul aparatului.

Conchidem că reacțiunea constitue un dispozitiv comod, util și eficace pentru sporirea randamentului unui aparat de radio, însă numai atunci când suntem stăpâni pe ea și când știm să o manevrăm; altminteri, poate dăuna, mai mult decât folosește.

II. NEUTRODYNAREA.

§ 48. S'ar părea, la prima vedere, că, adăogând din ce în ce mai multe etaje, am putea atinge orice grad de amplificare. In realitate, lucrurile stau altfel; am arătat (§ 29) că îndată ce avem mai multe etaje amplificatoare înaintea detecției, funcționarea lor întâmpină dificultăți. Lămpile — concomitent cu amplificarea — tind să genereze ele însăș oscilații; de aci rezultă o puzderie de șuerături care ne obligă să reducem reacțiunea sau tensiunile aplicate, pentru a obține o audiție suportabilă; aceasta înseamnă însă o reducere inadmisibilă a randamentului. Soluția trebue căutată de altă manieră.

Spuneam (§ 29) că ceeace facilitează amorsarea oscilațiilor parazite, este existența circuitelor de grătar și placă în rezonanță — acordate adică, pe aceeaș lungime de undă. Pentru ca această amorsare să aibă loc, este însă nevoie de o întoarcere a energiei din circuitul de placă, în cel de grătar— este nevoe deci, de o reacțiune forțată, împinsă peste limita de acroșaj. In aceste condiții, ar urma că înlăturând bobina de reacție R (fig. 73) — acroșajul să fie automat înlăturat. In practică însă, înlăturarea bobinei R nu este suficientă pentru evitarea acroșajelor — aceasta, de oarece energia din circuitul de placă își găsește alt drum pentru a trece în circuitul de grătar. Drumul în chestiune este oferit de capacitatea C (fig. 76), existentă între placa și grătarul unei lămpi radiofonice, — capacitate destul de mică însă nelipsită în nici un caz.

Capacitatea C, în lămpile uzuale este cam de 2 cm; la această capacitate proprie a lămpii, trebue să adăugăm însă pe aceea provocată de picioarele acesteia și mai ales de soclul de lampă folosit — și în genere de conexiunile mai mult sau mai puțin îngrijite ale montajului. Oricum, capacitatea C păstrează o valoare redusă, de câțiva cm.; totuș, în înalta

frecvență este suficientă pentru a canaliza o parte din energia din circuitul de placă în cel de grătar, mijlocind prin aceasta acroșajul. Inlăturarea acroșajului—a oscilațiilor parazite deci — se reduce la combaterea acțiunii micului condensator C. In această direcție, dispunem de trei mijloace:

— neutralizarea capacității C prin mijloace potrivite;

— reducerea capacității printr'o construcție specială a lămpilor;

— reducerea influenții capacității C prin scoborîrea frecvenței de regim a lămpii.

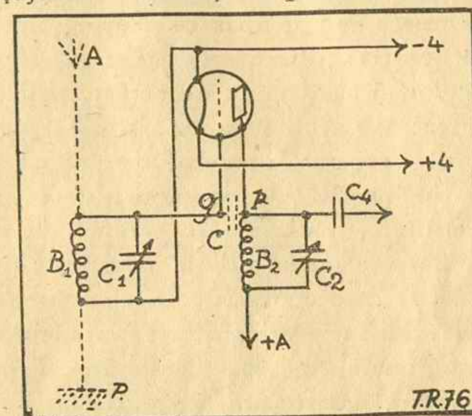


Fig. 76.

Să ne oprim la primul mijloc — în capitolele următoare, urmând să le privim mai de aproape pe celelalte două.

* * *

Un mijloc comod pentru reducerea acroșajelor, folosit curent, îl constitue potențiometrul p (fig. 67). Un potențiometru este o rezistență mai mare sau mai mică prevăzută cu un cursor care se poate plimba între cele două extremități. Branșând de pildă, un asemenea potențiometru între bornele —4 și +4 ale acumulatorului de încălzire — prin deplasarea convenabilă a cursorului, se poate obține la borna acestuia orice tensiune între acelea aplicate extremităților (între —4 și +4 în cazul de față). Legând grătarul unei lămpi la borna mijlocie a potențiometrului — la borna cursorului — i se poate aplica orice tensiune cuprinsă între —4 și +4 volți. Prin pozitivarea convenabilă a grătarului ia naștere în circuitul de grătar un curent mai slab sau mai intens. Existența acestui curent însemnează o sporire a amortismentului — de unde rezultă o îndepărtare a posibilităților de acroșaj.

Potențiometrul nu constitue un mijloc prea sigur pentru combaterea acroșajelor; a și fost părăsit în amplificarea obi=

cinuită de înaltă frecvenţă. In schimb însă, dă bune rezultate şi este folosit curent în schimbătoarele de frecvenţă. Se întrebuinţează de obiceiu un potenţiometru de 400 de ohmi, la aceste gen de aparate. Potenţiometrul trebue ales şi montat cu atenţie: altminteri riscăm să scăpăm de fluerăturile acroşajelor şi să dăm peste scrâşniturile provocate de alunecarea defectoasă a cursorului. Nu este permis ca deplasarea cursorului — trecerea lui de pe o spiră pe alta a potenţiometrului — să fie însoţită de sgomote; deobiceiu aceste sgomote sunt înlăturate, realizând un contact cât mai intim între cursor şi sârma pe care se plimbă acesta. Un bun potenţiometru este acela la care contactul în chestiune nu se slăbeşte — lama cursorului are o rigiditate suficientă. Condiţiunea de bună funcţionare este satisfăcută în cel mai înalt grad de potenţiometrul cu frecare tangenţială.

Deşi comod în montare şi folosire, potenţiometrul — pe lângă că în înalta frecvenţă nu este prea eficace pentru combaterea acroşajului prezintă un neajuns: o reducere a randamentului general şi a clarităţii, datorită curentului provocat în circuitul de grătar.

Din fericire, dispunem de un mijloc incomparabil mai elegant, pentru combaterea acroşajului — mijloc preconizat de profesorul american Hazeltine. Oscilaţiile parazite sunt provocate de cuplajul electrostatic (C, fig. 76) dintre grătar şi placă: Hazeltine înlătură posibilitatea amorsării oscilaţiilor prin *introducerea unui al doilea cuplaj, care prin acţiunea sa să neutralizeze efectele celui dintâiu;* metoda a fost numită de autor *neutrodynare*, iar aparatul care o foloseşte — *neutrodynă.*

Transportul de energie din p în g (fig. 76) — care declanşază oscilaţiile parazite — este contrabalansat printr'un transport opus ca sens, dela g la p; în acest scop se aplică grătarului o tensiune în opoziţie cu aceea disponibilă în punctul p. Ne rămâne să găsim un punct p_1 care să se bucure de următoarea proprietate: tensiunea sa — oscilatorie, fireşte — să fie necontenit în opoziţie cu aceea a punctului p. In această direcţie, deosebim două cazuri, dupe natura cuplajului dintre lampa L_1 — pe care vrem să o neutralizăm — şi lampa următoare.

In figura 77 avem legătura obicinuită prin rezonanţă: în cazul acesta se juxtapune bobinei B_3, o bobină convenabilă B_4 a cărei extremitate p_1 se leagă la grătarul g prin intermediul unui condensator variabil N. Condensatorul N are o capacitate redusă, 20—30 cm; este numit deobiceiu *neutrodon* — nume legat de montajul şi scopul în care este folosit Neutrodonul se reglează până când transportul de energie dela p către g — prin intermediul lui C — este complect

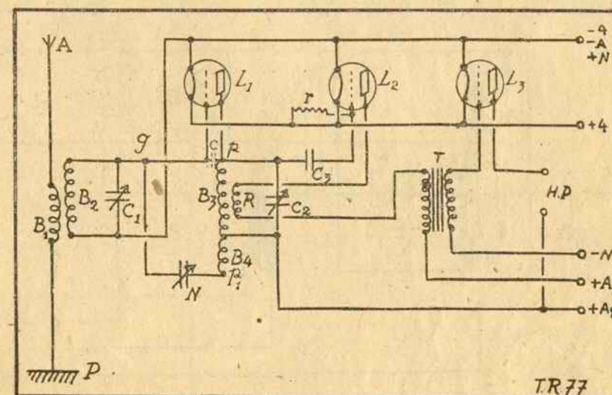


Fig. 77.—Dispozitiv de neutrodinare.

contrabalansat; vom indica mai jos mijlocul pentru identificarea acestui moment.

In cazul cuplajului prin transformatori de înaltă frecvenţă între lămpile L_1 şi L_2 (fig. 78), punctul p_1 este furnizat de o priză intermediară a înfaşurării secundare. Pentru rest, se lucrează ca şi în cazul precedent.

Cu cât aparatul este mai mare, cu cât foloseşte mai multe etaje amplificatoare înaintea detecţiei, cu atâta operaţia de neutralizare este mai necesară şi mai utilă — însă în aceeaş măsură şi mai complicată. E uşor de înţeles, că introducerea unui număr oarecare de neutrodoni, de capacităţi variabile, complică simţitor reglajul. Iată dece soluţia aceasta, simplă în principiu — folosirea neutrodonilor din comerţ — în practică prezintă un punct obscur. Radiofonistul cu oarecare rutină îşi poate neutraliza lămpile — odată pentru totdeauna! — improvizând el însuş neutrodonii. Cel mai simplu proceedeu şi cel mai eficace, îl constitue realizarea neutrodonului, după normele indicate la construcţia unei Lichtantenne (§ 14). Vom folosi aci bucăţi de 10—20 cm din sârmă de 1 milimetru

cu dublu izolment de mătase. Lungimea exactă se stabileşte prin tatonare: ne oprim la aceea care oferă o funcţionare mulţumitoare.

Un mijloc mai sigur pentru stabilirea valorii convenabile ale neutrodonului este următorul. Se înlătură alimentarea anodică a lămpii pe care voim să o neutralizăm, după ce am reglat aparatul asupra unui post puternic: postul în chestiune continuă să se audă — foarte încet, eventual în cască,

Fig. 78.—Alte dispozitive de neutrodinare.

însă se aude. Fenomenul se datoreşte transportului de energie prin condensatorul C. Se reglează neutrodonul—în lipsa curentului anodic al lămpii care urmează să fie stabilizată — până când numai auzim — sau obţinem o audiţie de intentitate minimă a postului pe care este reglat aparatul. Valoarea aceasta a neutrodonului , este cea convenabilă; ne vom fixa asupra ei.

In cazul figurei 78, neutralizarea se poate simplifica şi mai mult montând un neutrodon N_1, aşa cum este figurat punctat — în loc de N.

* *
*

Admirabilă în principiu şi destul de mulţumitoare în practică — neutrodinarea nu trebue să ne inspire prea mult optimism. Dispunem prin metoda schiţată mai sus, de un mijloc elegant şi destul de eficace, pentru combaterea acroşajelor intempestive. Aceasta însă nu înseamnă că avem dreptul să realizăm fără grije montajul, la întâmplare, bazându-ne pe neutralizarea finală. Trebue să fim bine fixaţi asupra unui punct: neutralizarea nu poate îndrepta viciile unui montaj dezordonat.

Neutrodynarea reclamă multă răbdare şi discernământ; în această ordine de idei lămpile speciale despre care vom vorbi mai la vale — prin felul cum pun problema sporirii randamentului — şi, mai ales, schimbătoarele de frecvenţă— prin felul cum rezolvă această problemă — oferă, incontestabil, metode superioare neutrodynării.

III. LAMPI SPECIALE.

§ 49. Un atribut important al lămpii cu trei electrozi îl formează factorul sau coeficientul de amplificare (§ 27); lampa este cu atât mai avantajoasă, cu cât acest coeficient este mai mare. O socoteală simplă evidențiază acest lucru. Să admitem că dispunem de lămpi cu coeficient de amplificare egal cu 10 și de altele cu coeficient de amplificare 100. Să presupunem, într'o primă aproximație, că amplificarea pe etaj ar coincide cu coeficientul de amplificare al lămpilor; acest lucru nu se întâmplă nici odată în practică, însă presupunerea fiind făcută pentru ambele tipuri de lămpi — concluziunile vor fi juste.

Pentru a obține amplificarea 100, folosind lămpi din prima categorie, este nevoie de două etaje consecutive; amplificarea totală — s'o notăm A — va fi în acest caz:

$$A = 10 \times 10 = 100.$$

Folosind însă lămpi din a doua categorie — cu coeficientul 100 — este suficient un singur etaj. Rezultă dar, că, cu cât coeficientul de amplificare al lămpilor crește, cu atât scade numărul etajelor cerute pentru o aceeaș amplificare.

In capitolul precedent am arătat că sporirea numărului de etaje de amplificare, este legată de dificultăți serioase; în asemenea condițiuni, lămpile cu mare coeficient de amplificare — a căror folosire permite reducerea etajelor — constitue o adevărată binefacere. Iată dece amatorul caută să folosească, iar fabricantul să lanseze lămpi cu coeficienți din ce în ce mai mari.

Dar constructorii — sub impulsul cerințelor manifestate de amatori — au mai căutat să rezolve și altă nevoe; au căutat, de pildă, să facă lămpi capabile să lucreze cu o cât mai redusă tensiune anodică. Iată dar, pe constructori, puși în fața a

două probleme importante: *sporirea cât mai ridicată a factorului de amplificare* și *reducerea tensiunilor anodice.*

Incercările făcute au arătat că, lungind filamentul, îndesind spirele grătarului și apropiind grătarul de filament, coeficientul de amplificare manifestă o oarecare ameliorare. Calculul și experiența au mai arătat, că, pentru reducerea tensiunii anodice este nevoie de o apropiere a plăcii de filament.

Din nenorocire, fiecare dintre artificiile acestea, sunt repede limitate de obstacole serioase. Astfel, apropierea spirelor grătarului este repede oprită din motive de ordin constructiv și electric: atingerea spirelor și sporirea exagerată a rezistenței interioare — aceasta din urmă este o piedică serioasă pentru folosirea unei tensiuni anodice reduse. Grătarul și filamentul deasemenea nu pot fi apropiate prea mult; explicația este simplă: vibrațiile lămpii—provocate de un haut-parleur prea apropiat sau de oarecari trepidații — pot antrena electrozii lămpii într'o mișcare oscilatorie; de aci poate rezulta o atingere a filamentului și grătarului, cu efecte dezastroase pentru cel dintâiu.

Apropierea plăcii de filament — în vederea folosirii unei tensiuni anodice reduse — nu poate fi exagerată; în direcția aceasta, întâlnim obstacolul indicat în capitolul precedent: capacitatea dintre placă și grătar. Reducerea distanței dintre placă și filament, înseamnă o reducere în proporție a distanței dintre placă și grătar — deci, în definitiv, o sporire echivalentă a capacității dintre acești doi electrozi. Și rezultatele nefaste ale acestei sporiri a capacității interne a lămpii, le-am văzut mai înainte.

Lampa bigrilă.

§ 50. Problema schițată mai sus, pare ajunsă la un punct mort: și așa au și decurs lucrurile până în 1918, când fizicianul german Schottky, reluând o idee mai veche a lui Langmuir, a realizat lampa cu două grătare — lampa bigrilă.

Caracteristic pentru o lampă bigrilă, este faptul că între filament și grătarul de comandă — grătarul atacat de oscilațiile furnizate de antena sau de lampa precedentă — se introduce un al doilea grătar, *grătarul auxiliar g* (fig. 79). Se aplică

grătarului auxiliar g al bigrilei o tensiune pozitivă—tensiunea maximă folosită. Grătarul auxiliar ne permite să reducem tensiunea anodică la valori relativ mici : 10—20 volţi. In ciuda acestei tensiuni anodice reduse, funcţionarea lămpii nu lasă de dorit, graţie faptului că la atracţia exercitată de placă asupra electronilor filamentului, se adaugă şi aceea a grătarului auxiliar; şi aceasta din urmă este chiar mai eficace decât cea dintâiu, deoarece grătarul auxiliar g este mult mai apropiat de filament.

In ce priveşte realizările uzuale — bigrilele sunt construite în două tipuri: sunt montate pe socluri cu 4 şi 5 picioare. In primul caz — soclu cu 4 picioare — grătarul auxiliar g este legat la o bornă laterală a soclului (fig. 79, a) Când bigrila este montată pe un soclu cu 5 picioare legăturile acestora la electrozii lămpi se fac aşa cum arată figura 79 b.

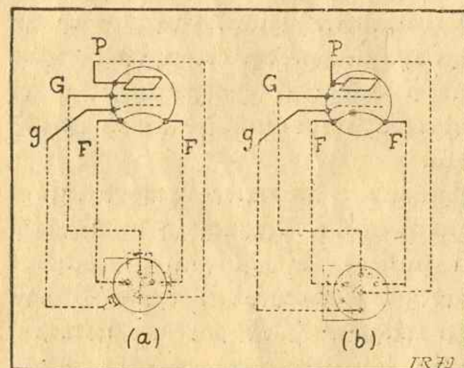


Fig. 79.—Lampa bigrilă.

Lampa bigrilă a rezolvat mulţumitor problema alimentării anodice sub potenţial redus. Aşa cum a fost prezentată mai sus, bigrila funcţionează bine în aparatele obicinuite, cu 20 volţi la placă, tensiune uşor realizată cu ajutorul a cinci baterii de lampă de buzunar legate în serie.

Reducerea tensiunii anodice, prezintă interes acolo unde lipseşte o reţea de lumină, unde alimentarea aparatului de radio nu se poate face decât cu baterii uscate — sau, cel mult cu acumulatori, când există la o distanţă admisibilă, un loc pentru încărcarea acestora. In regiunile electrificate însă, interesul pentru bigrile scade; aci — unde reţeaua furnizează uşor şi eftin orice tensiuni — amatorul se gândeşte în primul rând la coeficientul de amplificare. Şi, în direcţia aceasta, constructorii au lansat tipuri interesante de lămpi; acestea vor forma subiectul paragrafelor următoare.

Lampa cu grătar de protecţie.

§ 51. Chestiunea sporirii coeficientului de amplificare pe care şi-au propus-o constructorii — la prima vedere, — pare un cerc viţios. Se ştie că la triodele obicinuite chiar, nu se poate realiza mai niciodată amplificarea maximă, de care sunt capabile lămpile, fără să se ia măsuri speciale, constând în neutralizarea capacităţii dintre grătar şi placă. Ori, sporirea coeficientului de amplificare, înseamnă o concomitentă sporirea probabilităţii acroşajului. Prin urmare, s'ar părea că mărirea coeficientului de care mă ocup este limitată, sau, mai precis, că, o lampă cu mare coeficient de amplificare nu va da o amplificare efectivă, pe etaj, mai apreciabilă decât o triodă obicinuită, din cauza acroşajelor intempestive.

Din fericire, soluţia adoptată pentru mărirea coeficeintului de amplificare, a redus totodată până la neglijabil, tendinţa de acroşaj. Principial, soluţia constă în anularea oricărei influenţe electrostatice între placă şi grătar. S'a realizat acest lucru înfăşurând sistemul filament-grătar, într'o reţea metalică deasă, afectată cu un potenţial pozitiv, convenabil ales; iată punctul de plecare, pentru realizarea *lămpii cu grătar de protecţie.*

Pentru o mai uşoară înţelegere, să privim mai de aproape modul cum este construită o lampă cu grătar de protecţie. Electrozii unei asemenea lămpi, sunt realizaţi astfel:

filamentul este trasat în zig zag, între cinci puncte de sprijin — în forma de M (F, fig. 80);

grătarul principal, sau de comandă, este constituit de o spirală care înconjoară filamentul (G, fig. 80);

grătarul auxiliar — care aci ia numele de *grătar de protecţie* (Gp, fig. 81) este alcătuit dintr'o reţea de sârmă cu spirele foarte apropiate; această reţea, sprijinită pe patru suporţi, învăluie ca într'o cuşcă prismatică, sistemul format de grătarul G şi filament; se aplică grătarului de protecţie, o tensiune pozitivă convenabilă;

placa este alcătuită din două mici panouri metalice (P_1. fig. 81), plasate deoparte şi de alta a prizmei alcătuite de grătarul de protecţie Gp; aceste două panouri sunt unite cu ajutorul unei tije t_1, iar o a doua tije t_2 — sudată la t_1 —

face legătura dintre plăcile P_1 și borna *placă* a lămpii (Bp). In figura 82 se vede lampa cu grătar de protecție descompusă: grătarul de

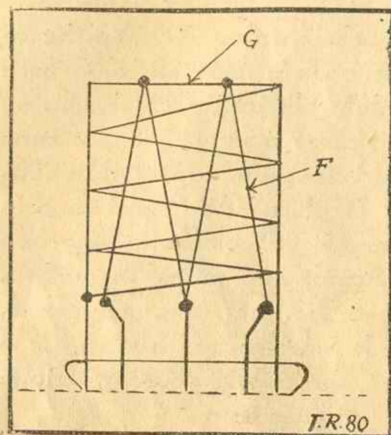


Fig. 80.—Lampa cu grătar de protecție: filamentul și grătarul de comandă.

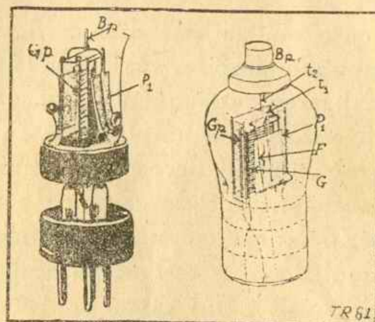


Fig. 81.—Lampa cu grătar de protecție; poziția electrozilor.

comandă G este scos din interiorul grătarului de protecție Gp, iar placa — sau mai bine zis plăcile P_1, P_2 sunt îndepărtate de ultimul grătar.

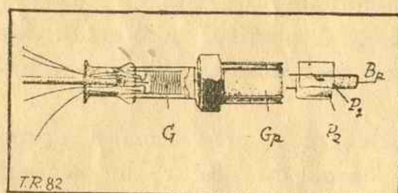


Fig. 82. — Electrozii unei lămpi cu grătar de protecție.

In definitiv, grătarul de protecție este un al patrulea electrod, introdus în lampa triodă; spre deosebire de lămpile bigrile însă — aci, al patrulea electrod este introdus între grătarul de comandă G și placa P (Gp, fig, 83, c).

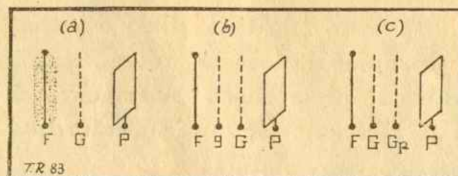


Fig. 83.—Ordinea electrozilor, în lampa triodă (a) bigrilă (b) și cu grătar la protecție (c). *F: filamentul; G: grătarul normal; P: placa; g: grătarul auxiliar al bigrilei; Gp: grătarul de protecție.*

Aspectul lămpii cu grătar de protecție este arătat în

fig. 84, I. Placa după cum am spus, este dusă la borna Bp plasată la partea superioară a lămpii. Grătarul de protecție Gp este legat la piciorul la care, în triodele obicinuite se leagă placa. Grătarul de comandă G și filamentul sunt legate la picioarele obicinuite.

Din felul cum sunt realizate, au rezultat pentru lămpile cu grătar de protecție, coeficienți de amplificare colosali, necunoscuți până la apariția acestui gen de lămpi. De unde coeficientul de amplificare al triodelor obicinuite variază în jurul lui 10, acela al lămpilor cu grătar de protecție poate atinge și chiar depăși cifra formidabilă de 1000. Firește, amplificarea efectivă pe etaj—care mai depinde și de rezistența interioară a lămpii— nu variază în proporția coeficienților de amplificare; oricum însă, un etaj echipat cu o lampă cu grătar de protecție — realizat cu toată grija cuvenită — poate oferi aceeaș amplificare ca două etaje cu lămpi obicinuite. Avantagiul este evident, câștigul în economie și simplificarea aparatului este categoric.

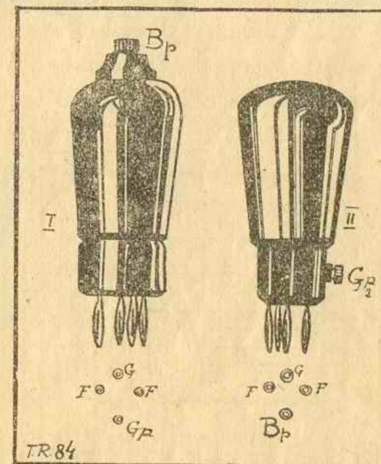


Fig. 84.—Lampa cu grătar de protecție: aspectul exterior.

Obținerea unor asemenea coeficienți de amplificare se explică prin aceea că o lampă cu grătar de protecție echivalează cu două triode închise în acelaș balon: prima triodă ar fi formată de filament, grătarul obicinuit și grătarul de protecție, iar cea de a doua de filament, grătarul de protecție și placă. Dacă se înseamnă cu k_1 coeficientul de amplificare al primului sistem și cu k_2 pe acela al sistemului al doilea, coeficientul de amplificare K al lămpii cu grătar de protecție este dat de relația:

$$K = k_1 \times k_2 \qquad (1)$$

Evident, amplificarea K am mai putea-o obține și altfel, anume dacă în loc de o lampă ca aceea preconizată mai sus, am utiliza în două etaje consecutive ale unui aceluiaș aparat,

două triode cu coeficienți de amplificare, respectiv k_1 și k_2; în ultimul caz, amplificarea teoretică rezultantă ar fi dată de aceeaș formulă (1), însă procedând astfel, montajul s'ar complica și s'ar scumpi iar manevra aparatului s'ar îngreuna.

In plus, lampa cu grătar de protecție, practic vorbind, înseamnă anularea capacității interioare — a capacității dintre grătarul de comandă și placă. De unde la triode, această capacitate este cuprinsă între 1—5 cm — la lampa cu grătar de protecție este de ordinul 0,01 cm.

La această capacitate redusă se mai adaugă încă un atribut interesant: rezistența interioară a lămpii cu grătar de protecție, este cam de 10 ori mai mare ca a lămpilor obicinuite. Aceste două însușiri — capacitatea redusă și rezistența interioară foarte mare—fac ca lampa să amplifice docilă orice frecvență — chiar acelea extrem de înalte, corespunzătoare undelor de amatori — fără să fim nevoiți să recurgem la neutrodynare. Marea rezistență interioară a lămpii cu g. de p. mai oferă însă și un alt avantagiu: o sporire apreciabilă a selectivității.

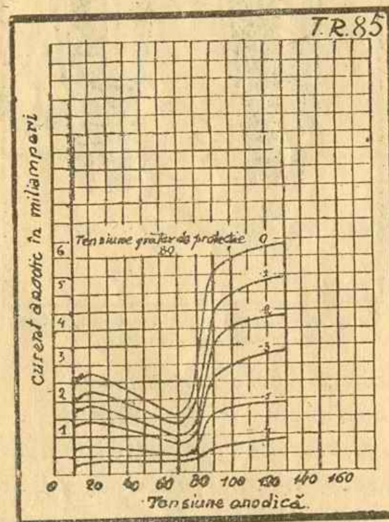


Fig. 85.

Studiul lămpii cu grătar de protecție, furnizează concluziuni importante, utile la realizarea oricărui aparat. Caracteristica lămpii cu grătar de protecție prezintată în fig. 85 este foarte instructivă: arată că porțiunea rectilinie, utilizabilă în cazul amplificării, este foarte redusă. Prin urmare, limitele între care e admis să varieze amplitudinile oscilațiilor care atacă grătarul de comandă al lămpilor de cari ne ocupăm — sunt foarte restrânse. Amplitudinile prea mari, pot aduce distorsiuni, pentru evitarea cărora, trebue să recurgem la o ușoară negativare a grătarului principal între 0,5 și 2 volți. Reținem necesitatea de a *negativa convenabil grătarul de comandă al lămpii cu grătar de protecție;* de acest lucru va trebui să ținem seamă la construcția aparatelor echipate cu asemenea lămpi.

Am vorbit mai înainte de așa numitul coeficient de amplificare al lămpii. Ceeace interesează de fapt, este nu acest coeficient, ci amplificarea pe etaj, care este în orice caz mai mică. Dacă trasăm *curba amplificării pe etaj,* în funcțiune de tensiunea aplicată grătarului de protecție și pentru diferite lungimi de undă—care urmează să fie amplificate — obținem câteva concluzii remarcabile. Mă refer la figura 86; curba (1) este trasată pentru o undă de 400 metri, iar (2) pentru o undă de 1500 metri. Din simpla privire rezultă două lucruri:

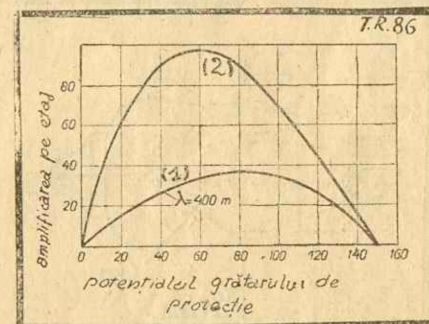


Fig. 86.

amplificarea reală pe etaj este maximă pentru o anumită tensiune aplicată grătarului de protecție — la lampa a cărei caracteristică o discutăm, această tensiune optimă este cuprinsă între 70 și 80 volți—ceea ce se verifică și experimental;

amplificarea reală maximă este 100 pentru unda de 1500 metri și 40 pentru cea de 400 metri—deci cu atât mai mare cu cât lungimea de undă amplificată, este mai mare.

Prima concluzie e de reținut; va trebui respectată la alimentarea aparatelor. A doua concluzie arată cât e de util să se folosească lămpile cu g. de p. ca amplificatoare în media frecvență, adică în cazul undelor cuprinse între 4500 și 5500 metri.

Mai explică această concluzie, dece realizatorii kiturilor, de medie frecvență pentru lămpi cu g. de p. caută să se apropie cât mai mult de limita superioară a intervalului admis, pentru acordarea mediei frecvențe.

Caracteristică, la construcția lămpilor de cari ne ocupăm, este îngrijirea deosebită pe care au depus-o casele constructoare pentru separarea completă a plăcii de rest. S'a mers până la separarea lămpii în două compartimente distincte (fig. 87); numai în modul acesta s'a putut reduce capacitatea

interioară a lămpilor la o valoare neglijabilă. Numai că, independența grătarului și a plăcii — realizată de constructori în interiorul lămpii—trebue menținută și în exteriorul acesteea. Condițiunea aceasta este imperios cerută, când folosim mai multe etaje consecutive; nerespectând-o, riscăm să obținem o amplificare mai redusă decât aceea oferită de triodele obicinuite, din cauza intervenției unor acroșaje intempestive. In cazul acesta—atunci când aparatul are mai multe etaje—despărțirea interioară a plăcii de grătar trebue prelungită în exterior. Blindarea se realizează cu ajutorul unui ecran metalic (de aluminiu de pildă) găurit, care lasă să treacă numai partea superioară a lămpii, cuprinzând borna placă (fig. 87).

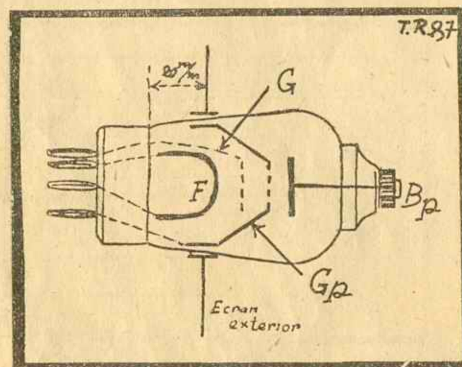


Fig. 87.—Prezentarea schematică a unei lămpi cu grătar de protecție.

Ecranul exterior are marginea adiacentă lămpii, îndoită în unghiu drept și cât mai lipită de balonul de sticlă al acesteea, în prelungirea ecranului interior — ceeace se obține plasând ecranul într'un plan situat la 2 cm. deasupra soclului.

Ecranul exterior se leagă la pământ. Pentru neutralizarea completă a acțiunii electrostatice dintre grătar și placă, e recomandabilă prelungirea ecranului exterior, astfel ca să blindeze complet circuitele oscilante, grătarul de comandă, lăsând afară numai borna plăcii. Lampa este așa construită, încât permite acest lucru. Deasemenea, cuplajul electromagnetic dintre grătar și placă trebue evitat, Separarea absolută a circuitelor de grătar și placă se obține numai închizând în compartimente metalice distincte circuitele oscilante legate de fiecare dintre acești doi electrozi.

Toate precauțiile înșirate — indispensabile când se utilizează mai multe lămpi în cascadă — devin mai mult sau mai puțin facultative când se lucrează cu un singur etaj de amplificare. Dacă totuș se observă o tendință de acroșaj, atunci o ușoară scădere a încălzirii filamentului, e suficientă pentru

înlăturarea lui. Și se poate face aceasta fără o prea mare slăbire a audiției, dat fiind marele coeficient de amplificare al lămpii.

* * *

Lămpile cu grătar de protecție au apărut în cursul anului 1927, pe piața americană. Din respect pentru adevăr — și pentru prestigiul bătrânului continent — e cazul să adăugăm că ideea acestor lămpi revine aceluiaș Schottky,—pomenit cu ocazia lămpilor bigrile — care a și obținut un brevet în Germania încă din 1916.

Lampa cu g. de p. constitue o problemă extrem de interesantă a radiotechnicei; a fost studiată cu atenție deosebită în toate laboratoarele de pe glob. E locul să menționăm cercetările efectuate în laboratoarele Philips (Eindhoven); mai toate datele referitoare la lampa cu g. de p. prezintate anterior, sunt concluziunile acestor cercetări.

Lampa trigrilă (pentoda).

§ 52. Alura sinuasă a caracteristicelor din fig. 85, explică dece o lampă cu g. de p., ca aceea descrisă mai înainte, nu ar putea fi utilizată sub nici un cuvânt, în joasa frecvență, unde amplitudinile incidente sunt mari. In acest caz lampa cu g. de p. reclamă o amenajare specială, pentru a prezenta o caracteristică cu o porțiune rectilinie suficientă. Se obține acest lucru introducând un al treilea grătar, între cel de protecție și placă—grătar legat în interiorul lămpii, cu mijlocul filamentului (Gp_2, fig. 88).

Grătarul de protecție Gp_1 este legat la o bornă laterală a soclului; în aceste condiții, aspectul trigrilei este acela din figura 84, II. Se aplică grătarului de protecție a trigrilei (Gp_1) aceeaș tensiune ca și plăcii — cu diferența ca această tensiune anodică maximă se aplică grătarului de protecție direct, nu prin intermediul haut-parleur-ului. Cele patru picioare ale lămpii trigrile, sunt folosite ca și în cazul triodelor obicinuite (fig. 84, II). Lampa construită în chipul acesta va fi, evident, o *trigrilă* sau o *pentodă*: are *trei grătare* și *cinci picioare*; figura 89 arată structura internă a lămpii.

Caracteristica statică a trigrilei se vede în fig. 90; această caracteristică are o porțiune rectilinie suficientă pentru amplificarea oscilațiilor puternice, existente în joasa frec-

ventă. Cu toate acestea nu strică să se prevadă un potențiometru, pentru reglarea energiei care atacă grătarul trigrilei (§ 35). Oricum, este foarte dificilă folosirea trigrilei ca al

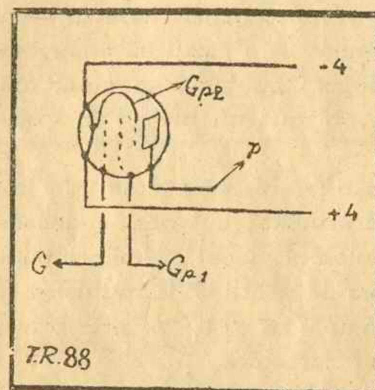


Fig. 88.—Distribuția schematică a electrozilor, într'o lampă trigrilă.

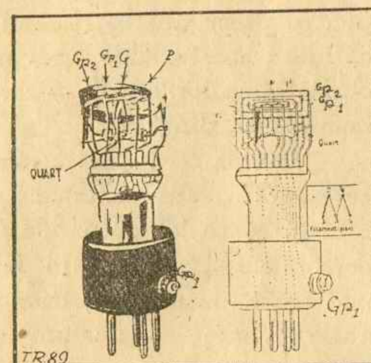


Fig. 89.—Lampa trigrilă: poziția electrozilor.

doilea etaj de joasă frecvență — chiar adoptând potențiometrul indicat. In cazul a două etaje, ar fi foarte greu să evităm apariția curentului de grătar. Acest curent nu prezintă nici o utilitate; din potrivă, introduce un amortisment dăunător și sporește, exagerat chiar, consumul anodic. Reducerea curentului de grătar — și drept consecință și a celui anodic se face prin negativarea convenabilă a grătarului, după cum am mai spus și cu altă ocazie.

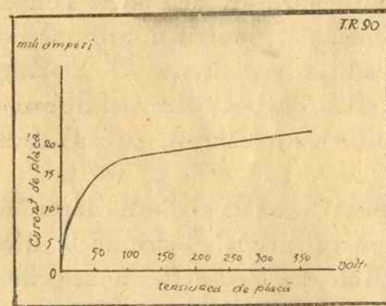


Fig. 90.

Chestiunea negativării este cu atât mai delicată, impune o atenție cu atât mai mare — cu cât tensiunile de regim ale lămpii sunt mai mari, La tensiuni de 150—200 volți, o negativare prea mică poate face ca emisiunea să depășească repede valoarea admisibilă ; rezultă în acest caz două neajunsuri serioase: epuizarea grăbită a filamentului și deteriorarea lămpii din cauza supraîncălzirii.

Cazul lămpilor alimentate sub 150—200 volți la placă, este tocmai acela al lămpilor cu g. de p. O ușoară neatenție în

negativarea grătarelor și relele semnalate mai sus, pot scoate lampa din uz. Cum o lampă cu g. de p. este o lampă scumpă —cam de două ori mai costisitoare decât o triodă obicinuită— e obligatoriu să recurgem la o măsură preventivă. Este indispensabil, la punerea în funcțiune a unui aparat cu g. de p., să recurgem la un miliampermetru (M, fig. 91); vom monta acest aparat între extremitatea firului, care trebue să meargă la borna negativă, a sursei de energie anodică — și această bornă. Miliampermetrul trebue să indice un curent cel mult egal cu suma curenților anodici normali, prescriși de fabricantul lămpilor folosite. Se poate întâmpla însă ca această condiție să nu fie îndeplinită; se poate ca aparatul să indice un curent exagerat: rămâne de văzut, care dintre lămpi este vinovată de acest consum inadmisibil — care lampă are grătarul negativat insuficient. Acest lucru se verifică ușor, înlăturând lămpile aparatului și apoi montându-le una câte una. Montând o singură lampă — miliampermetrul trebue să arate curentul anodic normal acesteia; montând și a doua lampă, aparatul trebue să indice suma curenților anodici normali, ai acestor două lămpi. Mergem în felul acest cu adăugarea lămpilor, până când una dintre ele, face ca miliampermetrul să indice o sporire de curent mai mare decât curentul anodic normal, prescris de fabricant pentru această lampă: lampa în chestiune are grătarul rău negativat. Schimbăm negativarea — o mărim — până când curentul anodic se reduce la valoarea admisibilă.

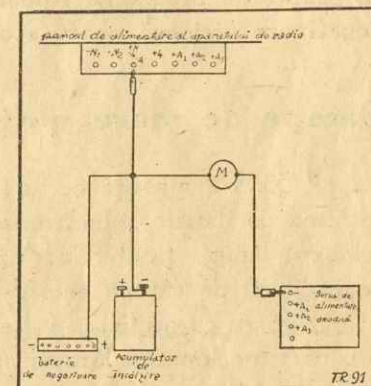


Fig. 91.

Pentru fixarea ideilor să luăm un exemplu concret; presupun că am realizat aparatul 213 descris în partea a doua a lucrării de față și vrem să alegem negativarea convenabilă a trigrilei. Montăm miliampermetrul așa cum arată fig. 91. Să presupunem că fabricantul lămpilor prescrie pentru detectrice 3 miliamperi și pentru trigrilă 10. Fixăm detectricea pe soclul respectiv: miliampermetrul trebue să indice 3 mi-

liamperi; fixând apoi și trigrila, miliampermetrul trebue să arate 13 miliamperi. Dacă însă, atunci când adăugăm trigrila, acul miliampermetrului arată mai mult — 20 miliamperi de pildă—mărim negativarea până când curentul scade la 13 miliamperi.

Negativarea trebue făcută atent, chiar în cazul lămpii cu grătar de protecție, folosită în înalta frecvență. Și aci o negativare vicioasă poate scoate din uz lampa, în câteva ore.

Lampa de mare putință.

§ 53. Pe măsură ce adăugăm etaje amplificatoare, amplitudinea oscilațiilor electromagnetice crește; în chipul acesta grătarul lămpii finale, într'un aparat puternic, poate fi atacat de oscilații de câteva zeci de volți.

Pentru ca audiția să fie lipsită de distorsiuni, este nevoe ca funcționarea lămpii amplificatoare să se păstreze dealungul porțiunii rectilinii a caracteristicii (§ 40); de aci nevoea de a folosi în etajul final o lampă cu o cât mai întinsă porțiune rectilinie, dealungul curbei caracteristice. O asemenea lampă se numește *lampă de mare putință;* amplifică mai puțin decât o lampă obicinuită însă, având o rezistență interioară foarte mică, curentul anodic este mai mare decât la alte lămpi; în particular, curentul de saturație *) este foarte mare — mult mai mare decât al triodelor obicinuite.

In fig. 92 sunt trasate: caracteristica de placă a unei lămpi obicinuite (L_1) folosită ca detectoare sau ca primă amplificatoare de joasă frecvență și aceea a unei lămpi de mare putință (L_2). De unde o lampă obicinuită are un curent de saturație de circa 20 miliamperi — în lămpile speciale de mare putință, acest curent crește până la 200 miliamperi. Se vede în fig. 92, că odată cu creșterea curentului de saturație,

*) Numim curent de saturație, curentul maxim pe care-l putem măsura în circuitul anodic al unei lămpi, pentru o anumită încălzire. Experiența arată că — pentru o încălzire dată a filamentului — aplicând lămpii tensiuni anodice din ce în ce mai mari, curentul anodic crește — nu însă indefinit. La un moment dat, oricât am ridica tensiunea anodică, curentul de placă rămâne constant: se zice că am atins *limita de saturație,* iar valoarea curentului anodic peste care nu putem trece — fără să sporim încălzirea filamentului — constitue *curentul de saturație.*

sporește simțitor porțiunea rectilinie a caracteristicei. Acest lucru face ca grătarul unei lămpi de mare putință să poată fi atacat de tensiuni de zeci de volți, fară ca distorsiunile să intervină. Tot pe figură se mai vede însă că o lampă de mare putință reclamă tensiuni de negativare mult mai mari decât lămpile obicinuite; pe când la acestea din urmă nu trec nici odată de —15 volți, cele dintâiu pretind o negativare de —30 volți, sau chiar mai mult.

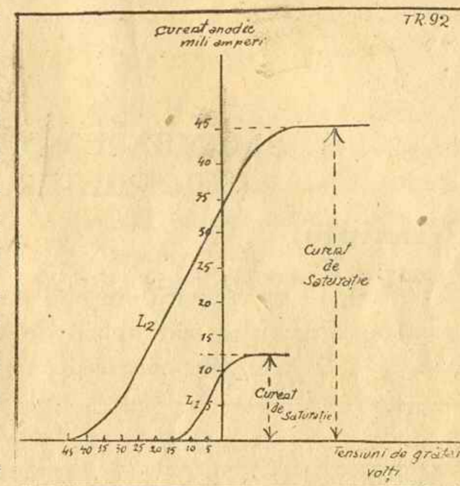


Fig. 92.

In cazul folosiri lămpilor de mare putință, e nimerit să folosim un *transformator de eșire* pentru branșarea haut-parleur-ului; aceasta, pentru a împiedica să treacă prin înfășurarea haut-parleur-ului curentul anodic al lămpii — de valoare foarte mare după cum am văzut. Transformatorul de eșire se montează așa cum arată figura 93 (T); înfășurarea primară a lui se montează în circuitul anodic al finalei, iar al bornele înfășurării secundare, se leagă haut-parleur-ul. Ca orice transformator de joasă frecvență — transformatorul de eșire trebue ales cu grije deosebită, tipurile eftine, fiind de ocolit.

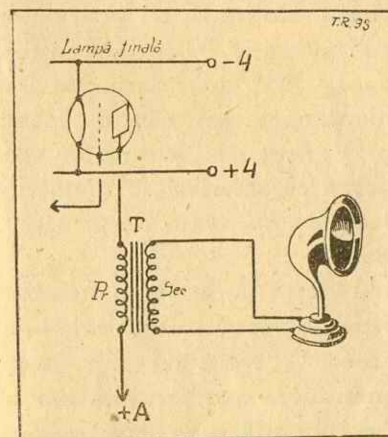


Fig. 93.—Montarea unui transformator de eșire.

IV. SCHIMBAREA DE FRECVENŢĂ SUPERHETERODYNA.

Principiu.

§ 54. O experienţă simplă, de acustică, uşurează înţelegerea mecanismului schimbării de frecvenţă. Fie două diapazoane D_1, D_2 (fig. 94), construite pentru a da aceeaş notă — de pildă, nota *Do* caracterizată prin frecvenţa de 261 perioade. In practică, e greu de realizat două diapazoane care să dea riguros acelaş sunet — cu alte cuvinte, cari să vibreze cu aceeaş frecvenţă. De pildă, D_1 poate vibra cu frecvenţa 259, iar D_2 cu frecvenţa 263; chiar dacă cele două diapazoane sunt riguros identice, e uşor să schimbăm frecvenţa caracteristică, unuia dintre ele: nu avem decât să-i lipim pe un braţ, o bucată de ceară.

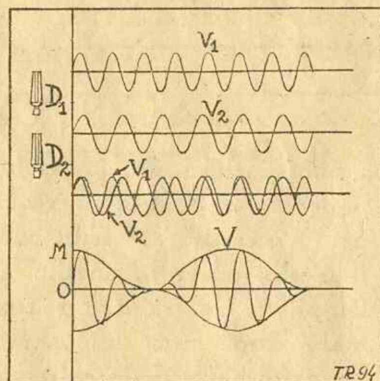


Fig. 94.

Dacă facem să se suprapună vibraţiunile v_1, v_2 furnizate de cele două diapazoane, se obţine o nouă vibraţiune — vibraţiunea rezultantă V. Vibraţiunea V, rezultată din suprapunerea, sau interferenţa, componentelor v_1, v_2 prezintă maxime (OM) şi minime. Acest lucru se constată uşor cu urechea: la intervale de timp regulate, auzim un sunet mai puternic, care îşi scade apoi intensitatea, pentru a relua valoarea maximă după câtva timp. Şi calculul şi experienţa arată că frecvenţa vibraţiunii V, este diferenţa frecvenţelor 263 şi 259 adică:

$$263 - 259 = 4 \text{ perioade.}$$

Experienţa aceasta şi concluziunea ei nu se modifică, oricari ar fi frecvenţele vibraţiunilor v_1, v_2. Dacă, în general,

facem să se suprapună — să interfereze — două oscilaţiuni de frecvenţe F_1, F_2, obţinem o oscilaţie a cărei frecvenţă F este dată de relaţia:

$$(1) \qquad F = F_1 - F_2.$$

Rezultă că pentru un F_1 dat, putem da lui F orice valoare, variind convenabil pe F_2. Un exemplu numeric, pentru fixarea ideilor. Să considerăm o undă de 200 metri, căreia îi corespunde o frecvenţă de 1.500.000 perioade; această frecvenţă este F_1 din formula (1). Să suprapunem acestei unde, o alta de frecvenţă apropiată, de pildă 1.440.000: ultima undă ţine locul lui F_2 din formula (1).

Din interferenţa undelor de frecvenţe 1.500.000 şi 1.440.000 se naşte o undă nouă, a cărei frecvenţă F este dată de relaţia (1),

$$(2) \qquad F = 1.500.000 - 1.440.000 = 60.000$$

Lungimea de undă corespunzătoare frecvenţei 60.000 se poate evalua uşor; însemnând cu L această lungime de undă, ea este dată de relaţia generală, *) care leagă frecvenţa de lungime de undă:

$$L = \frac{300.000.000}{60.000} = 5.000 \text{ m.}$$

Dispunem aşa dar de un mijloc simplu, pentru a schimba lungimea de undă prinsă de colectorul folosit. In acest scop e nevoe de două lucruri:

să improvizăm un dispozitiv capabil să genereze o undă electromagnetică de frecvenţă convenabilă (F_2); dispozitivul în chestiune este realizat uşor cu ajutorul unei lămpi triode montată ca emiţătoare de oscilaţiuni — sau ca *heterodynă*, cum se mai spune;

să suprapunem această undă de frecvenţă F_2, peste aceea colectată de antenă sau cadru.

Iată mecanismul schimbării de frecvenţă; ceeace este important în această operaţie, este că deşi unda colectată de antenă sau cadru îşi schimbă frecvenţa — modulaţia sa (§ 1) rămâne neschimbată.

Am arătat (§ 1), că la o undă pornită dintr'o antenă emiţătoare, deosebim două părţi distincte:

*) V. apendicele părţii întâia.

unda purtătoare, de înaltă frecvenţă, caracteristică pentru un anumit post;

modulaţia de joasă frecvenţă produsă de sunetele debitate în faţa microfonului.

Unda purtătoare, agentul transmisiunilor radiofonice, şi-a îndeplinit rolul îndată ce unda modulată a fost captată de un colector oarecare; de aci încolo, ceeace interesează este modulaţia microfonică — modulaţia de joasă frecvenţă — care în ultima instanţă, după trecerea succesivă prin diversele celule ale aparatului, furnizează audiţia radiofonică. Ei bine, prin schimbarea de frecvenţă, modulaţia microfonică — repet, singura care mai interesează — rămâne neschimbată. Acest lucru se vede uşor urmărind graficul din fig. 95.

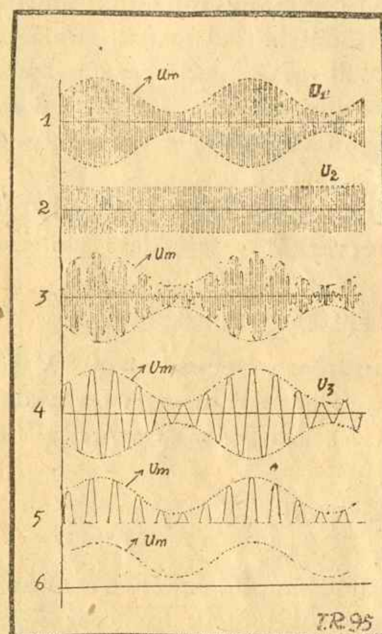


Fig. 95.—Procesul schimbării de frequenţă, reprezentat grafic.

In 1 este figurată unda de înaltă frecvenţă modulată, prinsă de antenă sau cadru (F_1). Graficul 2 prezintă unda generată de heterodyna locală, (F_2). Din suprapunerea acestor două unde (3), rezultă unda de frecvenţă redusă (4). Remarcăm că în decursul acestui proces, modulaţia Um se păstrează intactă; în aceste condiţii, unda de frecvenţă redusă (4) este modulată riguros în acelaş chip, ca şi unda pornită din antena emiţătoare (1). Putem deci detecta unda 4 în loc de unda 1 — operaţie realizată în 5. Prin detecţie, obţinem, în sfârşit, modulaţia Um care ne interesează — modulaţie care oferă audiţia radiofonică.

Realizări practice.

§ 55. Schematic, un aparat cu schimbare de frecvenţă se prezintă ca în figura 96. Ca la orice aparat de radio, este nevoe de un colector de unde — care, de cele mai multe ori,

este un cadru. Urmează apoi celula schimbătoare de frecvenţă; aci, se reduce frecvenţa înaltă a oscilaţiilor captate de colector. Noua frecvenţă realizată (4, fig. 95) ia numele de *frecvenţă medie*—nume care arată că este plasată între înalta frecvenţă a undelor incidente şi frecvenţele muzicale. Incercările făcute au arătat că e bine să se adopte pentru media frecvenţă, o cifră în jurul lui 60 mii perioade. Mai toate superheterodynele uzuale sunt construite pentru această medie frecvenţă.

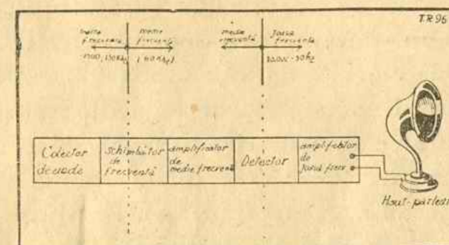


Fig. 96.—Celulele unui schimbător de frequenţă.

După schimbarea frecvenţei—dupe reducerea ei la circa 60 mii cicli—urmează celula amplificatoare, cuprinzând unul sau mai multe etaje. Dată fiind frecvenţa de regim a undelor, în această celulă—amplificarea ia numele de *amplificare de medie frecvenţă.* Din punct de vedere constructiv, celula amplificatoare de medie frecvenţă nu diferă de aceea de înaltă frecvenţă, decât prin faptul că circuitele sale sunt acordate pe frecvenţa de 60 mii cicli; pentru rest, se foloseşte curent aci, cuplajul prin transformatori. Aceştia se vor numi *transformatori de medie frecvenţă*, din cauza frecvenţei sub care lucrează. Amplificarea mediei frecvenţe este mult mai comodă decât a celei înalte: acroşajele sunt mult mai puţin supărătoare; dealtfel acesta este unul dintre argumentele principale cari pledează pentru schimbarea frecvenţei.

După amplificarea de medie frecvenţă, urmează detecţia obligatorie şi amplificarea de joasă frecvenţă.

Schimbarea de frecvenţă prin lampă bigrilă, constitue cel mai simplu şi mai răspândit dispozitiv pentru realizarea unei superheterodyne. Schema de principiu se vede în figura 97. Unda electromagnetică colectată de cadru (U_1, fig. 95) atacă grătarul de comandă a lunei lămpi bigrile (L_1); condensatorul variabil C_1 permite acordul cadrului pe orice lungime de undă. Un transformator special O are înfăşurarea primară (Po) inserată în circuitului grătarului auxiliar al bigrilei L_1, iar pe cea secundară (So) în circuitul de placă al aceleiaş lămpi. Din felul cum este montat transformatorul O rezultă o întoarcere a unei părţi din energia din circuitul de placă în cel

de grătar — un fel de reacţie. Construcţia lui O şi cuplajul dintre So şi Po sunt însă de asemenea natură, încât, reacţiunea în chestiune este forţată, limita de acroşaj este depăşită; de aci rezultă că lampa L_1 oscilează, emite ea însăş o undă electromagnetică (U_2, fig. 95). Frecvenţa undei emise de L_1 se poate regla cu ajutorul condensatorului variabil C_2. Din suprapunerea undelor U_1 şi U_2 rezultă unda de frecvenţă medie (U_3, fig 95). Unda U_3 este trecută apoi în primarul unui transformator de medie frecvenţă (P_1) şi — prin inducţia dintre înfăşurările primară şi secundară ale acestuia — atacă grătarul lămpi L_2. Intre lămpile L_2 şi L_3, deoparte—L_3 şi L_4 de alta, găsim transformatorii de medie frecvenţă T_2 şi T_3.

Lampa L_4 detectează — ceeace se se poate vedea uşor dupe grupul caracteristic format de rezistenţa r şi condensatorul fix C_3. Urmează apoi trigrila L_5 căreia îi este încredinţată amplificarea de joasă frecvenţă. Detectricea şi trigrila sunt cuplate printr'un transformator de joasă frecvenţă (T_5).

Transformatorul O care prin construcţia şi montarea lui antrenează oscilaţia lămpii L_1, se numeşte *oscilator*. Transformatorii T_1, T_2, T_3, chemaţi să amplifice o aceeaş frecvenţă — frecvenţa medie pentru care a optat fabricantul — sunt acordaţi în consecinţă. Kiturile uzuale din comerţ, au deobiceiu transformatorii de medie frecvenţă, acordaţi pe o lungime de undă de circa 5000 metri — ceeace corespunde frecvenţei de 60 kilohertz. Principial, între transformatorii de medie frecvenţă T_1, T_2, T_3, nu este nici o diferenţă; în multe kituri de superheterodynă au riguros aceeaş construcţie (ex. kitul A. L.) Sunt însă fabricanţi cari înţeleg să dea o formă specială transformatorul T_1 — denumit *filtru* sau *Tesla de intrare*. Astfel, se depărtează primarul de secundar mai mult în T_1 decât în ceilaţi transformatori. Aşa au procedat, de pildă, fabricanţii kitului Far, precum şi inginerul Nissen realizatorul kitului de superheterodynă care îi poartă numele; în ultima superheterodynă, primarul şi secundarul sunt constituiţi din piese distincte, depărtate în montaj cu 12—15 mm. Procedând astfel — slăbind cuplajul dintre P_1 şi S_1 — se sporeşte simţitor selectivitatea. Dispozitivuul acesta însă, nu este o regulă generală: sunt fabricanţi cari procedează tocmai pe dos: lasă un cuplaj mai slab în transformatorii T_2, T_3, dncât în T_1 (ex. kitul Gamma).

Avantagii.

§ 56. Schimbătorul de frecvenţă — superheterodyna — prezintă avantagii numeroase. Primul şi cel mai remarcabil, este *selectivitatea incomparabilă* pe care o oferă. Nu există — până în momentul de faţă — aparat fără schimbare de frecvenţă, care să întreacă în selectivitate, superheterodyna. Aceastã calitate este în deosebi utilă astăzi, când îndesirea emiţătorilor îngreunează din ce în ce mai mult, ascultarea mulţumitoare a fiecărui post în parte. Situaţia radioamatorului este cu atât mai grea, cu cât este plasat mai aproape de un post de emisiune. Aci, în vecinătatea imediată a emiţătorului superheterodyna este aparatul care — în materie de selectivitate — satisface complet, chiar pe cel mai exigent dintre amatori: folosind un asemenea aparat, se exclude ori oe jenă a postului local, sau a posturilor apropiate ca lungime de undă. Această selectivitate înaintată, ne obligă să prevedem condensatorii C_1, C_2 (fig. 97) cu demultiplicatorii fini; fără

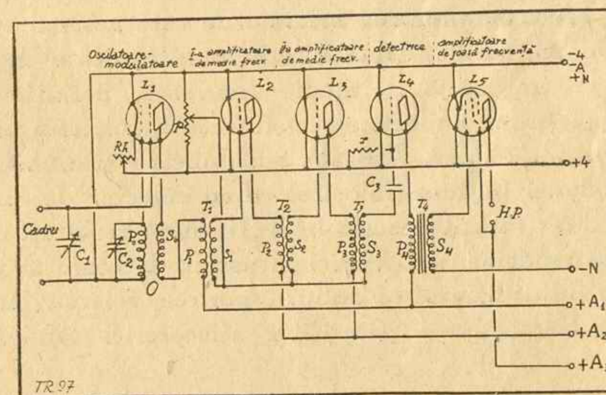


Fig. 97.—Schema de principiu a unui schimbator de frequenţa.

demultiplicatori de bună calitate, folosirea supradynei este imposibilă.

Al doilea atribut preţios al superheterodynei, îl constitue reducerea frecvenţei de regim; din această operaţie, rezultă avantagii importante: în prima linie, trebue pusă înlăturarea posibilităţilor de acroşaj. Schimbarea de frecvenţă constitue cea mai fericită soluţie pentru reducerea tendinţei lămpilor de a amorsa oscilaţii parazite. Putem folosi fără dificultate trei etaje amplificatoare, fără ca acroşajul să devie

supărător. Aceasta nu înseamnă că posibilitatea acroşajului este complet exclusă; el poate interveni, însă este mult atenuat, prin frecvenţa de regim adoptată — 60 kilocicli. Pentru eliminarea unui eventual acroşaj, nu este nevoe să recurgem la neutrodynare: un simplu potenţiometru (p. fig. 97) este suficient. Prin comanda convenabilă a acestuia, ne putem aranja cu funcţionarea, în imediata apropiere a limitei de acroşaj — fără să depăşim însă această limită — obţinând astfel un câştig remarcabil în randamentul aparatului.

Mai este însă un alt factor care permite să obţinem dintr'o superheterodină un randament mai mare decât al ori cărui alt aparat: este faptul că aparatul amplifică una şi aceeaş lungime de undă — aceea pe care este acordată media frecvenţă. Şi este mult mai simplu să obţinem amplificarea optimă a unei singure unde, decât să facem acelaş lucru pentru o întreagă gamă.

Iată al doilea mare avantagiu oferit de schimbătorul de frecvenţă: un asemenea aparat permite utilizarea raţională a lămpilor, oferă amplificarea maximă de care acestea sunt capabile. De aci, rezultă sensibilitatea neîntrecută a superheterodynei: cu trei etaje de medie frecvenţă, permite audiţia tuturor posturilor importante — şi aceasta, folosind un cadru de dimensiuni reduse. Această sensibilitate deosebită a superheterodynei îngădue folosirea unui colector de unde ori cât de redus; cadrul descris în § 25 oferă rezultate satisfăcătoare ca randament. Beneficiem astfel, de toate avantagiile procurate de utilizarea cadrului: sporirea selectivităţii prin orientarea lui, slăbirea paraziţilor atmosferici sau industriali, etc.

O altă calitate a superheterodynei, o formează *uşurinţa reglajului*; oricâte etaje de amplificare am folosi, reglajul se reduce la o singură manevră principală — aceea a condensatorului de heterodjnă (C_2, fig. 97). Odată reglat acest condensator, la diviziunea corespunzătoare postului dorit, se roteşte condensatorul de acord al cadrului (C_1), până la obţinerea emisiunii. La aceasta, se mai adaugă eventual, comanda potenţiometrului p — pentru evitarea acroşajului — sau a reostatului Rh al bigrilei; toate acestea din urmă, sunt însă reglaje secundare, chemate să procure un câştig în calitatea

audiţiei — nu atât audiţia însăş. Sub acest raport — al simplificării reglajului — supradyna rămâne aparatul ideal.

Desigur, există şi aparate fără schimbare de frecvenţă, a căror comandă se reduce la mânuirea unui singur buton — aparate cu *monoreglaj*. Intr'un asemenea aparat, condensatorii variabili cari acordă diversele circuite oscilante, sunt calaţi pe acelaş ax, iar rotorii — rigid legaţi între ei — sunt manevraţi concomitent, cu ajutorul unui singur buton. Aceasta presupune însă o uniformizare riguroasă a circuitelor oscilante — operaţie destul de delicată, pentru care se cere utilajul marilor uzini radiofonice; e greu ca amatorul să realizeze monoreglajul, într'un aparat cu trei etaje amplificatoare înaintea detecţiei.

In schimb, la superheterodyne, transformatorii de medie frecvenţă fiind acordaţi *odată pentru totdeauna*, pe o anumită lungime de undă — se exclude acordarea ulterioară a înfăşurării transformatorilor, prin condensatori variabili. De aci rezultă simplificarea aparatului — construcţia devenind accesibilă chiar unui amator puţin rutinat — reglajul rămânând redus la manevra a 1—2 butoane.

V. PUSH-PULL.

§ 57. Când este vorba de audiţia de cameră, alegând cu grije materialul — lămpile, transformatorii, rezistenţele, capacităţile — şi făcând lămpile să lucreze în regimul convenabil— se obţine o audiţie calitativ mulţumitoare. Pe măsură ce volumul sonor creşte — odată cu dimensiunile sălii în care are loc audiţia — amplificarea de joasă frecvenţă devine din ce în ce mai anevoioasă. Lămpile speciale — trigrilele, lămpile de mare putinţă — nu rezolvă decât până la un anumit punct problema amplificării fără distorsiuni, a amplitudinilor mari.

Apariţia haut-parleur-ului electrodinamic, a sporit şi mai mult pretenţiile amatorilor. Un asemenea haut-parleur furnizează o audiţie impecabilă; reclamă însă o mare energie la bornele finale ale aparatului — o energie care se obţine greu prin mijloacele de amplificare schiţate până aci.

Un lucru trebue precizat: cel, mai bun haut-parleur — chiar electrodinamic — va furniza o audiţie mediocră sau rea, când amplificarea de joasă frecvenţă care-l alimentează, prezintă distorsiuni; şi acestea intervin uşor — cu atât mai uşor, cu cât amplitudinile de regim sunt mai mari. O mare binefacere a constituit-o apariţia şi perfecţionarea sistemului de amplificare de joasă frecvenţă, numit de anglo-saxoni *push-pull* — nume adoptat apoi de mai toată lumea. Drept este că nelipsita doză de amor propriu a făcut pe francezi să boteze sistemul în chestiune *va et vient*, iar pe germani *gegentakt*.

Să privim un moment figura 47; ca să putem monta un haut-parleur electrodinamic, în circuitul de placă al ultimei lămpi, trebue să dispunem de energie suficientă în acest circuit; în acest scop, se modifică schema aşa cum arată figura 98; transformatorul T_2 din fig. 47 se înlocueşte cu unul special, a cărui înfăşurare secundară este prevăzută cu o priză mediană (p). Grătarele a două lămpi *absolut analoage*

L_3, L se leagă la extremităţile înfăşurării secundare a lui T_2; la priza mediană p_1 se aplică tensiunea negativă cerută de

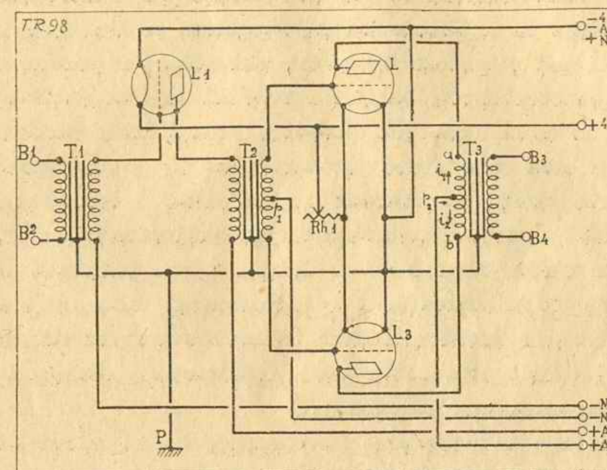


Fig. 98.—Amplificator push-pull (un singur etaj).

lămpi. Infăşurarea primară a unui al treilea transformator (T_3) este legată la plăcile celor două lămpi; această înfăşurare are şi ea o priză mediană (p_2) care primeşte tensiunea anodică A_2. Haut-parleur-ul se branşează între bornele B_3, B_4.

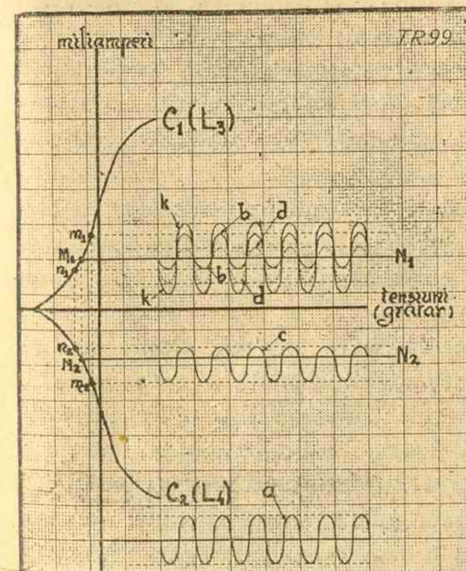


Fig. 99.—Funcţionarea unui etaj push-pull, reprezentată grafic.

Funcţionarea etajului push-pull format de lămpile L_3, L este prezentată schematic în fig. 99 (în această figură, lampa L a fost notată L_4). C_1 este curba caracteristică a lămpii L_3, iar C_2 a lămpii L_4 (L din fig. 98). Să presupunem că prin negativarea respectivă, funcţionarea lămpii L_3 se face în jurul unui punct M_1 al caracteristicei sale; fie M_2 punctul caracteristicei C ,

bucurându=se de aceeaş proprietate, în raport cu lampa L_4.

Din cauza oscilaţiunilor prea mari cari atacă grătarul lămpii L_3, funcţionarea ei se deplasează pe caracteristică — de pildă până în punctele m_1, n_1, deoparte şi de alta a punc=tului M_1. Dacă punctele m_1 şi n_1 s'ar găsi pe porţiunea rec=tilinie a caracteristicei, oscilaţia culeasă în circuitul anodic al lămpii L_3 ar avea aspectul curbei a; când însă oscilaţiile in=cidente — acelea care atacă grătarul lui L_3 — sunt prea mari, funcţionarea lămpii — punctul n_1, de pildă — trece şi în re=giunea curbă a caracteristicei. Din această cauză, oscilaţia dis=ponibilă în circuitul anodic al lămpii L_3 se prezintă aşa cum arată curba b, manifestând o diformare: una dintre bucle este mai turtită decât cealaltă; intervine un fel de detecţie. Rezultatul simţit al acestui fapt, îl formează distorsiunile — denaturarea audiţiei radiofonice.

Aceasta s'ar întâmpla când lampa L_3 ar lucra singură; intervine însăşi lampa L_4 care schimbă complet situaţia. Această lampă — L_4 — la rândul ei, dacă ar lucra singură, ar furniza o audiţie cu distorsiuni. Ajungem la această concluzie uşor, urmând acelaş raţionament ca pentru lampa L_3. Avem şi în cazul lămpii L_4 un punct mediu de funcţionare (M_2) pe caracteristica respectivă C_2. Funcţionarea lămpii se face între punctele m_2 n_2. Din cauză că ultimul punct — n_2 — este pla=sat pe porţiunea curbă a lui C_2, oscilaţia culeasă în circuitul de placă al lămpii L_4, prezintă şi ea buclele de un sens tur=tite (curba c). Conchidem că şi lampa L_4 — dacă ar lucra sin=gură — ar furniza o audiţie cu distorsiuni.

Observăm că buclele turtite au sensuri diferite în cir=cuitele anodice ale lămpilor L_3, L_4: la prima lampă sunt tur=tite parţial buclele de sub axul M_1, N_1, — iar iar la a doua acelea de deasupra axului M_2, N_2.

Oscilaţiunile diformate, căpătate în circuitele anodice ale lămpilor L_3, L_4. — oscilaţiuni reprezentate respectiv de curbele b şi c — se suprapun în înfăşurarea primară a transfor=matorului T_3, aşa cum arată figura. Se poate căpăta uşor prin metoda grafică, curba rezultată din suprapunerea curbelor b şi c: nu avem decât să trasăm peste curba dintâiu pe cea de a doua — pe care, pentru o mai bună înţelegere, am figu=rat=o punctat (d). Insumând în fiecare punct amplitudinile celor două curbe b şi c căpătăm curba rezultantă k, care,

după cum se vede, este complet lipsită de diformări. Iată dar, cum, cu ajutorul montajului push=pull, eliminăm distorsi=unile lămpilor.

Acelaş montaj mai înlătură însă şi distorsiunile provo=cate de piesele de cuplaj — transformatorii de joasă frec=venţă. Am vorbit cu altă ocazie (§ 36 şi 38) de distorsiunile datorite transformatorilor; spuneam atunci, că oscilaţiile cari străbat înfăşurarea primară a acestora, se transmit diformate secundarului — cu atât mai diformate cu cât transformato=rul lucrează mai aproape de saturaţie — deci, practic vorbind, cu cât înfăşurarea primară a transformatorului e străbătută de un curent mai intens. Este deci de tot interesul, să redu=cem magnetizarea fierului în transformatorul de joasă frec=venţă. Ei bine, în montajul push=pull această magnetizare nu numai că este redusă — este anulată chiar. Acest lucru se vede în fig. 98; curentul anodic a ajuns la priza mediană p_2 a lui T_3 se bifurcă: o parte (i_1) străbate porţiunea p_2 a, a înfă=şurării, mergând către L, iar o alta (i_2) apucă pe drumul p_2 b către L_3. Cei doi curenţi i_1 şi i_2 fiind egali şi opuşi ca sens, produc fluxuri magnetice egale şi de sens contrar — de unde rezultă o magnetizare nulă a miezului de fier al transforma=torului de joasă frecvenţă.

Un push=pull poate fi reuşit şi poate fi compromis de o realizare sau o funcţionare vicioasă. Condiţiile bunei func=ţionări rezultă din cele spuse până aci:

lămpile L_3, L_4 trebue să fie de aceeaş construcţie şi să lucreze în acelaş regim de negativare;

transformatorii trebue să beneficieze de o construcţie îngrijită, în sensul ca prizele mediane, să fie într'adevăr mediane: întreaga funcţionare a montajului se bazează pe acest lucru.

Orice abatere dela condiţiunile schiţate, ne lipseşte de toate avantagiile montajului: curba k numai este lipsită de diformări iar magnetizarea fierului transformatorilor devine apreciabilă

In loc de un singur etaj push=pull (L_3 — L) putem realiza două aşa cum arată figura 100. Transformatorul T_1 se numeşte *transformator de intrare*. Când bornele B_1, B_2 sunt inserate în circuitul unui cristal detector, T_1 are raportul 10/1 sau chiar 20/1; când însă înfăşurarea primară a transforma=

torului de intrare se află în circuitul de placă al unei lămpi detectrice, se ia un raport ceva mai mic: 4/1—6/1. Raportul transformatorului T_1 se ia uneori chiar 1/1, când la bornele B_1, B_2 se branşează un microfon. T_2 este un *transformator intermediar;* are raportul 4/1 sau 6/1. In sfârşit, T_3 este transformatorul de eşire; acesta poate fi construit fie pentru haut-parleur electromagnetic, fie pentru haut-parleur electrodinamic

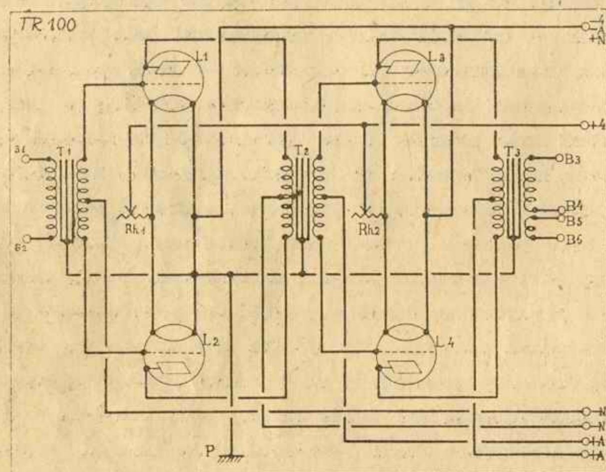


Fig. 100.—Amplificator push-pull (două etaje).

— fie pentru amândouă. In ultimul caz, înfăşurarea secundară este divizată în două părţi distincte — are deci 4 borne (fig. 100).

Incălzirea lămpilor poate fi variată cu ajutorul reostatelor Rh_1, Rh_2; primul reostat se ia deobiceiu mai mare ca al doilea; de pildă Rh_1 va avea 20 ohmi, iar Rh_2 10 ohmi.

Transformatorii push-pull — ca orice transformatori de joasă frecvenţă — trebue să se bucure de toate însuşirile trecute în revistă în paragraful rezervat mai înaintea acestui subiect. E bine — e obligatoriu chiar — ca miezul de fier să aibă o bornă pentru legare la pământ.

HAUT-PARLEUR-UL.
SISTEMUL ELECTROMAGNETIC.

Principiu.

§ 58. Unda electromagnetică, prinsă de un colector oarecare, este trecută prin diferitele celule ale aparatului de radio — celule studiate în paragrafele precedente. După aceste operaţii — amplificare de înaltă sau medie frecvenţă, detecţie şi amplficare de joasă frecvenţă — unda atacă, în sfârşit, grătarul G, al ultimei lămpi a aparatului — lampă numită finală din cauza poziţiei pe care o ocupă în aparat (F, fig. 101).

In circuitul de placă al finalei F, dispunem de un curent modulat, *) în concordanţă cu sunetele debitate în faţa mi-

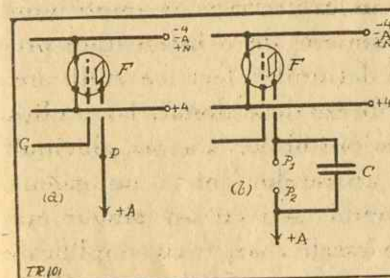


Fig. 101.

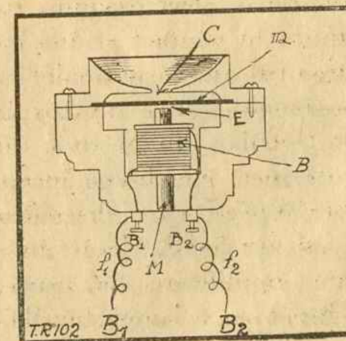


Fig. 102.—Telefonul.

crofonului, la postul de emisiune. Pentru sesisarea audiţiei radiofonice trebue să efectuăm două eperaţii:

1° trebue să întrerupem circuitul anodic într'un punct oarecare P (a) şi să prevedem două borne P_1, P_2 (b) — borne care nu lipsesc din nici un aparat de radio;

*) V. § 1.

2° trebue să intercalăm între bornele P_1, P_2, un dispozitiv de transformare electro-sonoră, potrivit, capabil să transforme oscilaţiunile electrice în sunetele corespunzătoare.

Ultima funcţiune o poate îndeplini un telefon obicinuit (fig. 102); acesta cuprinde următoarele piese:

un magnet permanent M;

o bobină B, a cărei inimă o formează magnetul M;

o membrană elastică, dintr'un metal magnetic (m).

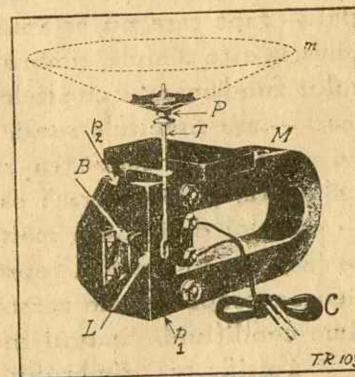
Intrarea şi eşirea bobinei B — respectiv B_1 şi B_2 — se leagă între bornele P_1, P_2 din fig. 101. Bobina B şi magnetul M constitue un electromagnet; curentul anodic al finalei F străbătând înfăşurarea B variază magnetismul lui M. De aci rezultă că membrana m va fi mai mult sau mai puţin atrasă de magnetul M în apropierea căruia este plasată. In chipul acesta, variaţiile de curent anodic provoacă vibraţiunile unei membrane (m); aceste vibraţiuni, având frecvenţe muzicale, furnizează sunete — sunete care alcătuesc imaginea mai mult sau mai puţin fidelă, a acelora debitate la postul de emisiune.

Două asemenea telefoane, legate în paralel, alcătuesc *casca* — utilizată curent de orice amator de radio. Un asemenea dispozitiv electro-sonor, furnizează o audiţie înceată, trebue ţinută în contact strâns cu urechea. Ceva mai mult, dacă în circuitul anodic al finalei oscilaţiunile electrice au amplitudini prea mari, casca nu furnizează sunete de o intensitate proporţională; din potrivă, când oscilaţiunile electrice sunt prea puternice, membrana începe să vibreze dezordonat, iar audiţia este înlocuită cu zbârnâituri insuportabile. Casca, obicinuit nu-şi are locul, decât în cazul aparatelor mici: cu galenă, fără amplificare de joasă frecvenţă, sau cu un singur etaj echipat cu o lampă bigrilă. La aparatele mari — cu amplificare de joasă frecvenţă puternică — nu se poate folosi casca decât dispunând de un regulator de volum.

Iată câteva neajunsuri cari ne forţează să înlocuim casca cu un transformator electro-sonor mai favorabil. In definitiv, noul dispozitiv, nu va diferi de cel schiţat până aci, decât ca formă, principiul constructiv rămânând acelaş. Noul dispozitiv, chemat să înlocuească telefonul — casca — trebue să permită în primul rând audiţia de cameră, să excludă obligaţia de a-l lipi de ureche. In acest scop s'a recurs la *rezonanţa acustică*. Se şte că sunetul unui diapazon este mult întărit atunci când el este montat pe o cutie convenabil construită — aşa numita *cutie de rezonanţă*. Fenomenul se explică prin aceea că, mişcarea diapazonului antrenează vibraţia coloanei de aer din cutia de rezonanţă; de aci o amplificare simţitoare a sunetelor.

Se procedează analog în cazul telefonului: se plasează membrana într'un spaţiu limitat, însă de dimensiuni ceva mai mari decât acelea disponibile într'o cască (C, fig. 102); spaţiul în chestiune, ia numele de *cameră acustică*. Vibraţiile membranei — ca şi în cazul diapazonului — antrenează vibraţiile coloanei de aer închise în camera acustică; prin aceasta sunetele capătă amplitudini suficiente, pentru a putea fi auzite la distanţă.

Odată cu modificarea membranei şi adoptarea amplificării furnizate de rezonanţa acustică, trecerea dela cască la haut-parleur, mai este marcată şi prin intensificarea câmpului magnetic — realizată prin adoptarea unor magneţi mult mai puternici. Se folosesc curent astăzi, magneţii în formă de potcoavă (M fig. 103). Polii unui asemenea magnet, sunt afectaţi cu piese polare (p_1, p_2); între aceste piese, este lăsat un interval foarte mic, pentru a face loc unei lame elastice (L). Curentul care străbate bobinele B ale haut-parleur-ului — exact ca în cazul dispozitivului din fig. 102 — face ca lama L să vibreze; aceste vibraţii se transmit tijei T şi prin aceasta unei membrane m, prinsă în punctul de articulaţie P. Aci nu mai este nevoe ca membrana m să fie magnetică.



103.—Haut-parleur-ul.

Spaţiul foarte mic în care vibrează lama L — delimitat de piesele polare p_1 p_2 — îl vom numi *entrefer* în lipsa unui nume românesc încetăţenit. De mărimea entrefer-ului, depinde, între altele, sensibilitatea haut-parleur-ului: cu cât antrefer-ul este mai mic, cu atât haut-parleur-ul este mai sensibil şi vice versa. Nu putem face însă entrefer-ul prea mic, de oarece

riscăm ca lama L să se lipească de piesele polare, îndată ce vibrațiile ei devin ceva mai mari.

*

Din cauza audiției puternice oferite — francezii au botezat transformatorul electro-sonor care permite audiția de cameră, *haut-parleur*. La noi s'au făcut câteva încercări pentru găsirea unui nume echivalent; încercările făcute n'au prins; s'a recurs fie la nume puțin adecvate ca *vorbitor* — de ce nu cântăreț? — sau la combinații ca *tare-vorbitor*, nume prea hibrid ca să poată trăi. Un nume mult mai potrivit, — după părerea noastră — este acela lansat cu câțiva ani în urmă, prin coloanele revistei Radiofonia: *amplifon*. Oricum, pentru a nu lua o hotărîre, într'o chestiune în care marea masă a radio-amatorilor are cuvântul, vom adopta în cele ce urmează numele franțuzesc — încetățenit pentru circumstanță.

Insușiri.

§ 59. Ceeace interesează, în prima linie, în cazul recepțiilor de amator, este *fidelitatea* audiției; un aparat de radio ideal ar fi acela care ar furniza sunetele cu timbrul lor inițial — fapt care nu se întâlnește niciodată în practică. Și explicația este simplă, timbrul este rezultat din învăluirea sunetului fundamental cu altele, de frecvențe de 2, 3, 4 .... ori mai mari — așa numitele *sunete armonice*. Pentru ca timbrul să fie respectat, trebue ca nici una dintre armonice să nu fie înăbușită, și vice versa: să nu se adauge nicio oscilație nouă — parazită deci. Ceva mai mult: diversele armonice trebue să figureze în sunetul reprodus, cu intensitățile inițiale, sau riguros proporționele acestora; fără îndeplinirea acestei ultime condițiuni, timbrul încă este diformat.

Falsificarea timbrului — înăbușirea unor armonice sau adăugarea altora străine — poate fi provocată de funcționarea vicioasă a celulelor amplificatoare; mai poate fi cauzată însă și de haut-parleur.

Un sistem vibrant oarecare — un diapazon, de pildă — favorizează, după cum se știe, o anumită frecvență; valoarea acesteia depinde de datele constructive ale sistemului. Așa se explică faptul că atunci când mai multe sunete lovesc un diapazon, acesta vibrează, furnizând numai pe acela care îi

este caracteristic; producerea sunetului se reduce la vibrația lui cu o anumită frecvență muzicală—adică o frecvență suficient de înceată, pentru a putea impresiona urechea. Astfel, dacă în apropierea unui diapazon care dă nota *la* de pildă, vibrează altul care dă aceeaș notă — primul diapazon începe și el să vibreze. Ceva mai mult, chiar dacă în apropierea diapazonului care dă nota *la* vibrează mai multe altele cari dau note diferite— printre cari însă și un *la*—primul diapazon încă începe să vibreze, urechea percepe și sunetul acestui diapazon. De fapt, aci toate frecvențele incidente fac să vibreze primul diapazon; numai că, una dintre ele — aceea care corespunde notei *la*, — este mult amplificată în raport cu celelalte, printr'un fenomen de rezonanță.

Din aceste experiențe rememorate, rezultă un principiu; atunci când un sistem material, capabil să vibreze, este atacat de frecvențe diferite, frecvența de rezonanță a sistemului este favorizată, în raport cu celelalte.

Să revenim la haut-parleur; membrana acestuia este și ea un sistem vibrant, care poate avea o anumită frecvență de rezonanță. Când printre sunetele audiției furnizate de haut-parleur, se va găsi acela care corespunde frecvenței de rezonanță a membranei — acesta va fi favorizat. Și nu numai frecvența de rezonanță este favorizată: toate armonicele ei vor fi preferate, în măsură egală. Astfel dacă frecvența de rezonanță a membranei este 400 — odată cu aceasta, vor fi amplificate exagerat și frecvențele 800, 1200, 1600, ... etc.

Calculul și experiența arată că frecvențele inferioare celei de rezonanță sunt foarte puțin radiate de haut-parleur; randamentul radiației crește foarte repede pe măsura ce ne apropiem de frecvența de rezonanță, pentruca, apoi, din nou să scadă — puțin, însă — îndată ce am depășit această frecvență. In aceste condițiuni, evident, sunetele joase vor fi înăbușite; este deci de tot interesul, ca fabricantul haut-parleur-ului să se forțeze, să dea membranei o frecvență proprie cât mai redusă, cât mai aproape de limita inferioară a frecvențelor auzibile (50 perioade).

Rezultatul final al favorizării unor anumite sunete, în detrimentul celorlalte, este falsificarea timbrului.

In afară de rezonanța acustică schițată până aci, mai întâlnim în haut-parleur o rezonanță electrică. Bobina B a haut-

parleur-ului (fig. 103) prezentând o impedență apreciabilă și o oarecare capacitate repartizată, constitue un circuit oscilant, cu o anumită perioadă proprie, deci capabil să intre în rezonanță pentru o anumită frecvență — frecvența de rezonanță a circuitului.

E ușor de înțeles, că, atunci când această frecvență se va găsi printre acelea disponibile în circuitul anodic al lămpii finale — ea va fi mult amplificată, grație rezonanței electrice a bobinajului B. Iată deci, cum rezonanța electrică și cea acustică produc, fatal, o amplificare exagerată, a unor frecvențe — sau a unor sunete — deci, în definitiv, o denaturare a audiției furnizate. Denaturarea mai poate proveni însă și din suprimarea unora dintre frecvențele cari atacă haut-parleur-ul. La haut-parleur-ele mari, membrana greoae a acestora intră greu în oscilație, de unde rezultă o înăbușire a frecvențelor ridicate și o favorizare a celor joase; sunetele oferite de un asemenea haut-parleur sunt înfundate. Când membrana are o inerție redusă—cazul haut-parleur-elor mici—frecvențele ridicate sunt preferate, audiția capătă un timbru metalic.

Timbrul audiției se poate ameliora până la un punct, prin brașarea în paralel pe haut-parleur, a unui condensator fix cu o capacitate de 2—5000 cm. (C, fig. 101). Așa numitele *filtre de tonalitate,* pe cari le posedă anumite haut-parleur-e din comerț, se reduc la asemenea condensatori. De multe ori, aceste filtre au o capacitate variabilă, care se poate regla în vederea unei acomodări a audiției și haut-parleur-ului. Nu trebue să ne facem iluzii în ce privește avantagiile oferite de un filtru de tonalitate; cu sau fără filtru, un haut-parleur rău — tot rău rămâne. In această direcție — a calității haut-parleur-elor — construcția membranei joacă un rol primordial. Urmează apoi — în ordinea importanței — forma și dimensiunile cutiei, sau camerei de rezonanță.

De tipul membranei adoptate depind într'o largă măsură, două însușiri fundamentale ale haut-parleur-ului: *sensibilitatea* și *puterea.* Haut-parleur-ul este cu atât mai sensibil — poate fi acționat de cantități de energie cu atât mai mici, cu cât membrana sa are o inerție mai redusă. Se înțelege ușor, că un asemenea haut-parleur — dacă nu s'au luat măsurile de rigoare la realizarea entrefer-ului — nu poate lucra mulțumitor când înfășurarea sa este străbătută de oscilații puternice: haut-

parleurul zbârnâe, lama elastică se lipește de piesele polare. Pentrucă sistemul să poată furniza o audiție admisibilă, chiar în cazul oscilațiunilor intense, este nevoe ca membrana să aibe o inerție suficientă și entrefer-ul să fie suficient de mare: haut-parleur-ul realizat astfel este *puternic.* Evident nu este ușor să obținem un haut-parleur concomitent sensibil și puternic — condițiile cari determină aceste însușiri sunt diametral opuse.

Alegerea și folosirea haut-parleur-ului.

§ 60. Haut-parleur-ul este prevăzut cu un cordon C, cu două fire sudate la extremitățile bobinei B (fig. 103); aceste două fire f_1 și f_2, se leagă unul la placa lămpii finale, altul la tensiunea anodică maximă, folosită (fig. 104). Ordinea branșerii, firelor f_1, f_2, în genere nu este indiferentă; trebue respectată polaritatea prescrisă de fabricant: se va lega la plusul bateriei anodice firul f_2, pe care constructorul a făcut un semn distinctiv.

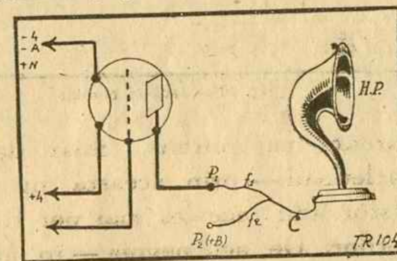


Fig. 101.—Montarea haut-parleur-ului

Haut-parleur-ul trebue branșat astfel, încât curentul anodic străbătând bobina B a lui, să creeze un flux magnetic de acelaș sens cu acela al manetului permanent M. Folosirea inversă a haut-parler-ului ar avea urmări dezastruoase pentru acesta: fluxul antagonist al bobinei B ar slăbi magnetul permanent — mergând până la anularea magnetismului acestuia, când funcționarea incorectă se prelungește. Odată demagnetizat, haut-parleur-ul nu mai poate fi folosit, decât, cel mult, după o prealabilă remagnetizare — din cauza sacrificării celor două calități fundamentale: fidelitatea și sensibilitatea. Remagnetizarea însă, nu înseamnă niciodată revenirea la valoarea inițială.

O piesă minusculă — jack-ul bipolar — ne scutește de grija continuă a montării corecte a haut-parleur-ului. Jack-ul în chestiune se prezintă așa cum arată fig. 105; are două lame una lungă L_1, legată la plusul bateriei anodice, și alta mai scurtă L_2, legată la placa lămpii finale. Jack-ul este prevăzut

cu o fişe (F) cuprinzând două armături: una cilindrică (c) şi una în formă de tijă (t), interioară celei dintâi şi separată de aceasta printr'o substanţă izolantă (i). Borna fişei care merge la armătura c se sudează la firul f_2 al haut=parleur=ului — la acela marcat de constructor cu un semn distinctiv, în vederea legării la plusul bateriei anodice. Cel de al doilea fir al haut=parleur=ului se sudează la borna armăturei t. Adoptând acest dispozitiv, haut=parleur=ul nu mai poate fi montat altfel decât în sensul dorit.

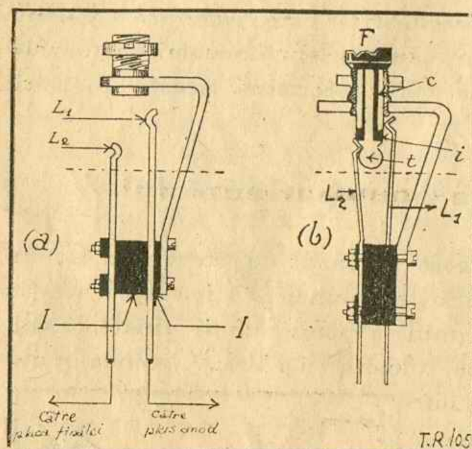


Fig. 105.—Jack-ul bipolar.

Când circuitul anodic al lămpii finale este străbătut de un curent mai intens, chiar dacă am branşat corect haut=parleur=ul — prin aceasta nu am înlăturat orice sursă de distorsiuni: acestea mai pot fi provocate şi de saturarea magneţilor. De aci, nevoia — în aparatele mari — de a împiedica curentul anodic să străbată înfăşurarea haut=parleur=ului; mijlocul îl oferă *transformatorul de eşire* (§ 53).

O chestiune peste care nu putem trece cu vederea, este alegerea haut=parleur=ului; aceasta trebue făcută, ţinând seamă de amplificarea de joasă frecvenţă — deci, în funcţiune de energia disponibilă în circuitul de placă al lămpii finale. Folosind un haut=parleur slab, la un aparat puternic, riscăm să nu obţinem decât zbârnâituri; vice=versa, adoptând un haut=parleur cu inerţie mare, la un aparat cu amplificare de joasă frecvenţă redusă, nu vom putea audia decât un număr redus de posturi, anume pe acelea mai puternice. Deasemenea, randamentul optimum este obţinut atunci când impedenţa oferită de bobina B a haut=parleur=ului este cam de acelaş ordin cu rezistenţa interioară a lămpii finale — rezistenţa dintre filament şi placă. Cum lămpile finale obişnuite au o rezistenţă interioară de circa 2000 ohmi, rezultă că această rezistenţă este şi aceea convenabilă pentru haut=parleur. Legătura semnalată dintre rezistenţa haut=parleur=ului si sensibilitatea lui, nu ne dă dreptul să conchidem că aceste două noţiuni sunt sinonime: de fapt sensibilitatea creşte cu numărul de spire ale înfăşurărei — între altele. Cum însă cu mărirea numărului de spire creşte şi rezistenţa ohmică — fabricanţii au adoptat obiceiul să definească haut=parleur=ul prin rezistenţa lui.

Condiţiunea menţionată mai sus, nu prea este îndeplinită, fie din cauza greutăţii de a cunoaşte sau evalua impedenţa haut=parleur=ului, fie din cauza criteriilor străine, cari impun tipul de haut=parleur şi de lampă finală. Dispunem însă de un artificiu destul de eficace cu ajutorul căruia putem acomoda, între anumite limite, impedenţa haut=parleur=ului cu rezistenţa interioară a finalei; artificul în chestiune îl oferă reostatul prevăzut în circuitul de încălzire al acestei lămpi. Cu ajutorul reostatului se poate slăbi sau intensifica încălzirea, variind concomitent rezistenţa interioară. Prin aceasta, se poate face ca această rezistenţă să se apropie de aceea a haut=parleur=ului. Nu putem cere însă prea mult reostatului de care ne ocupăm: variaţia încălzirii nu poate varia prea mult, fără ca să fie compromisă, emisiunea cerută de o bună funcţionare.

*

Nu e permis să ignorăm nici unul dintre amănuntele înşirate mai înainte, fiecare dintre ele având darul să îmbunătăţească condiţiunile de lucru ale haut=parleur=ului; aceasta pentru hotărîtorul motiv, că, haut=parleur=ul este un transformator de energie, care lucrează cu un randament extrem de redus: din energia furnizată de lampa finală, mai puţin de 1 % este transformată în energie acustică.

Realizare practică.

§ 61. Pentru câteva sute de lei, radio=amatorul îşi poate procura astăzi din comerţ, un haut=parleur — complet montat, sau numai sistemul electromagnetic, care nu reclamă decât un cornet acustic, pentru a putea fi folosit. In aceste condiţiuni, construcţia de către amator a diafragmei electromagnetice, costă mai scump decât procurarea ei din comerţ — ţinând seamă de materialul şi timpul consumate — iar piesa construită va fi inferioară celei cumpărate. Iată dece, construcţia

aceasta nu este interesantă, decât pentru puținii pe cari lucrarea în sine îi interesează mai mult decât randamentul și rezultatul final, al muncii depuse.

Se întâmplă de multe ori, ca o pană accidentală a haut-parleur-ului — sau lipsa lui — să facă imposibilă audiția de cameră. Pentru preîntâmpinarea acestui neajuns, voi schița improvizarea unui haut-parleur dintr'o cască — piesă care se găsește în casa oricărui radio-amator. Totul se reduce la construirea unei cutii de rezonanță pentru cască, împrumutându-i astfel posibilitatea amplificării acustice, care-i lipsește.

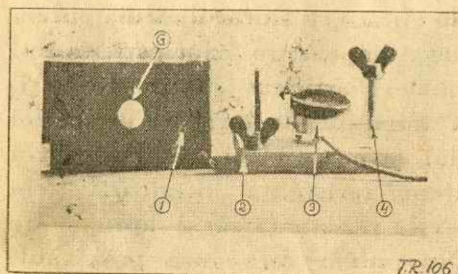


Fig. 106.

Incepem prin a desface casca în cele două părți corespunzătoare fiecărei urechi: fiecare dintre acestea poate servi la realizarea unui mic haut-parleur. Ne procurăm următorul material:

o bucată de scândură 16/10/1 cm., acoperită pe o parte cu un postav gros; placa și postavul au în mijloc o gaură G de 3 cm diametru (1, fig. 106);

o bucată de scândură de 16/10/2 cm. (2, fig. 106);

o bucată de carton lucios, destul de mare pentru a permite facerea unui cornet înalt cam de 60 cm.; grosimea cartonului va fi aleasă astfel ca să-și păstreze oarecare rigiditate: 0,2 — 0,3 mm. (6, fig. 107);

două buloane de forma celor arătate în fig. 106 și 107, având un diametru de 6 mm. (4);

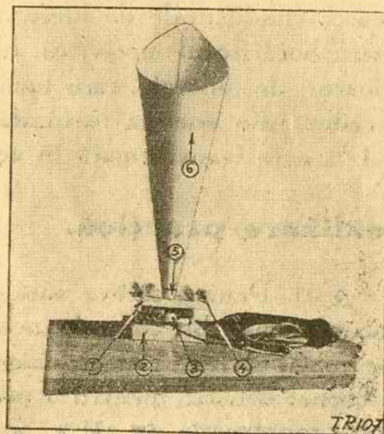


Fig. 107.—Casca montată ca haut-parleur.

o bucată de celuloid de 11/4 cm. și cam de aceiaș grosime cu cartonul (5, fig. 107).

Acest material este utilizat precum urmează. Cu ajuto-

rul buloanelor se strânge unul dintre telefoanele căștii, între cele două bucăți de scândură — cea subțire deasupra și cu postavul în jos — prinzând'o într'un fel de cutie fără pereți laterali. Se face din carton un cornet, căruia, la partea subțire, i se adaptează un manșon în formă de trunchi de con, construit din celuloidul pomenit mai înainte. Pentru lipirea cartonului se întrebuințează, cocă, scrobeală, gumă arabică. Pentru lipirea manșonului de celuloid de carton și aceea a celuloidului de el însuș — pentru formarea manșonului — se utilizează acetonă, sau acetat de amil.

Cornetul astfel construit, se vâră cu partea subțire în gaura G până ce manșonul de celuloid întâlnește casca. Pentru ca să se realizeze un contact cât mai intim, între manșon și pereții găurii, practicată în capacul superior, trebue ca aceasta să fie ceva mai largă sus, decât jos.

Acestea efectuate, haut-parleur-ul este gata; cele două fișe ale căști se montează în bornele haut-parleur-ului, prevăzute la aparatul de radio.

Pentru o mărire a volumului sonor, este nimerit să se adapteze și la a doua parte a căștii acelaș dispozitiv de amplificare acustică. Amatorul pe care construcția îl interesează, poate utiliza scânduri de natură diferită — pentru a experimenta influența acesteia, asupra rezonanței sistemului — precum și cornete de diferite diametre și înălțimi.

SISTEMUL ELECTRODINAMIC.

§ 62. Folosirea unui magnet permanent, la construcţia haut=parleur=ului, am văzut că este cauza unor neajunsuri seri= oase; slăbirea magnetismului provocată de o branşare inco= rectă sau îmbătrânire, poate la un moment dat, să altereze audiţia, până la a face haut=parleur=ul inutilizabil. Acest lucru a pus pe constructor în faţa unei probleme importante: înlo= cuirea magnetului permanent cu ceva mai puţin susceptibil la alterare. Soluţia problemei a fost furnizată de electro= dinamică—acea parte a electricităţii care se ocupă cu studiul acţiunii curenţilor asupra curenţilor.

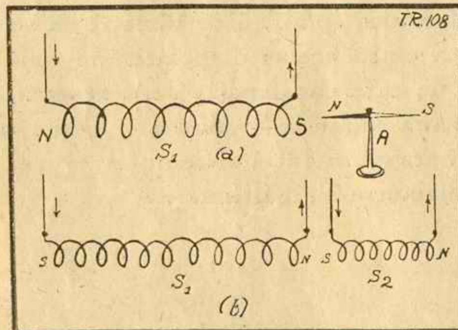


Fig. 108.—Solenoizii.

In domeniul electro= dinamicei, un capitol im= portant este acela ale *so= lenoizilor*; se dă acest nu= me, unor bobine ca acelea din fig. 108 (S_1, S_2), stră= bătute de un curent elec= tric. Asemenea solenozi prezintă următoarele în= suşiri remarcabile :

1° Lăsat să oscileze în jurul unui ax vertical, solenoidul ia direcţia nord=sud.

2° Solenoidul prezintă un pol nord şi unul sud, ceeace se deduce din acţiunea pe care solenoidul o are asupra un ac magnetic A; un pol al acestui ac—polul nord de pildă— este atras, iar cel opus este respins.

3° Doi selonoizi se atrag sau se resping, după sensul în care curenţii străbat spirele capetelor în prezenţă.

Rezultă, clar, din aceste constatări, că un solenoid se comportă analog unui magnet—deci că se poate substitui

acestuia, la nevoe. Această concluziune a servit ca punct de plecare pentru construcţia haut=parleur=ului electrodinamic. Un asemenea transformator electro=sonor, este figurat sche= matic în fig. 109: cuprinde următoarele piese esenţiale :

o inimă de fer moale Fm ;

o bobină fixă Be;

o bobină mobilă Bm, care se poate deplasa dealungul axului XY ;

o membrană M solidară cu bobină Bm.

In circuitul de placă al lămpii finale F, se inserează înfăşurarea primară a unui transformator de eşire T ; bornele

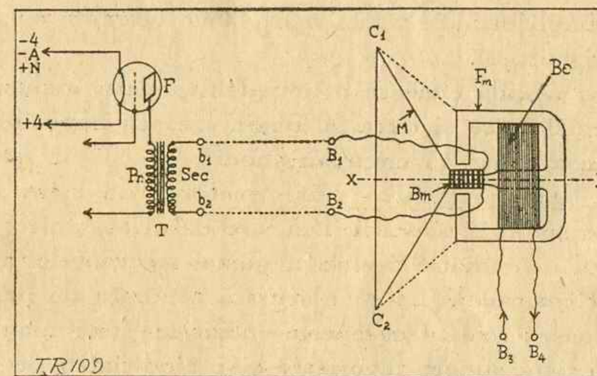


Fig. 109.—Schema haut-parleur-ului ele trodinamic.

b_1, b_2 ale înfăşurării secundare. a acestuia, se leagă la bor= nele bobinei mobile (B_1, B_2). Facem ca bobina Be să fie par= cursă de un curent continuu; acesta face ca ea să capete însuşiri magnetice, şi să atragă sau să respingă bobina Bm —care şi ea este parcusă de curent electric—în conformitate cu cele amintite în legătură cu solenoizii. Acţiunea magnetică a bobinei Be, este intensificată, prin prezenţa inimei de fier moale Fm. Mişcările bobinei Bm, se transmit membranei M, — cu care face corp comun. La rândul lor, vibraţiile mem= branei se transmit aerului vecin, producând sunete mai mult sau mai puţin asemănătoare acelora colectate de microfonul staţiunii emiţătoare.

O piesă importantă a haut=parleur=ului de care ne ocupăm este membrana M; este de formă conică, bine evazată—repre= zintă un unghiu cam de 90 grade. S'a recurs la membrana

conică, fiind mult mai puțin diformabilă, decât una plană. Membrana este fixată rigid la partea evazată de un cerc metalic C_1, C_2 care, la rândul lui, este legat solidar cu șasiul haut=parleur=ului. De cealaltă parte, vârful membranei conice, este fixat de bobina mobilă Bm.

Din felul cum este conceput rezultă un avantagiu remar=cabil pentru haut=parleur=ul electrodinamic: bobina Bm e aptă să se deplaseze câțiva milimetri chiar; de aci posibili=tatea haut=parleur=ului, de a lucra sub energii foarte mari. Acest lucru nu se poate obține la haut=parleur=ul electro=magnetic, unde deplasările membranei — sau lamei vibrante — sunt de ordinul zecimilor de milimetru; aci, îndată ce vibra=țiile ating amplitutini ceva mai mari, lama vibrantă se lipește de polii magnetului.

Bobina mobilă Bm are o impedență relativ redusă: nu=mără 100—200 spire și circa 50 ohmi. De aci, imposibilitatea de a o branșa direct în circuitul anodic, al lămpii finale F. Se recurge la un artificiu: transformatorul de eșire T. Im=pedența redusă a înfășurării Bm, are darul să uniformizeze randamentul de radiație dealungul gamei frecvențelor auzibile (50 - 10.000 perioade). Este înlăturată tendința de înăbușire a notelor joase: toate frecvențele muzicale sunt amplificate egal — nu există sunete favorizate și prejudiciate; de aci re=zultă o redare fidelă a timbrului.

Pentru ca acest avantagiu remarcabil să nu fie diminuat, constructorul este obligat, să aleagă o membrană cu o *massă cât mai redusă* și cu *timbrul propriu, nul*. Prima condițiune — odată satisfăcută — reduce inerția haut=parleur=ului; a doua face ca el să nu avantajeze o anumită notă — așa cum se în=tâmplă cu un diapazon. Iată considerentele cari fac pe con=structori, să aleagă cu îngrijire materialul membranei: se pre=feră de obiceiu pielea de căprioară subțire și bine întinsă, astfel încât să nu producă vibrațiuni parazitare.

*

Am arătat cum, la haut=parleur=ul electrodinamic, vibrația membranei este comandată de deplasările unei bobine Bm, plasată într'un câmp magnetic. Acest câmp poate fi produs și de un magnet permanent — este cazul haut=parleur=elor magnetodinamice — sau cu autoexcitație — cari fac tranziția între tipurile magnetice și cele electrodinamice, propriu zise.

In haut=parleur=ul electrodinamic, câmpul magnetic este produs de o bobină — *bobină excitatrice* Be (fig. 109).

Pentru crearea acestui câmp, este nevoe ca înfășurarea lui Be să fie parcursă de un curent continuu generat de o sursă potrivită. Aci rezidă primul neajuns al haut=parleur=ului electrodinamic: cauzează o cheltuială de energie elec=trică, suplimentară — necunoscută în cazul haut=parleur=ului electromagnetic sau magnetodinamic. Al doilea inconvenient al haut=parleur=ului electrodinamic îl constitue prețul său ridicat — mai ridicat decât al celui mai scump haut=parleur electromagnetic.

Energia electrică pentru alimentarea bobinei Be — energia de excitație, cum se spune — poate fi folosită sub două forme distincte:

1° potențial ridicat și curent redus: 110—220 volți și circa 100 miliamperi;

2° potențial scăzut și curent mare: 4—8 volți și curent cam de 1 amper.

In primul caz, bobina are o rezistență mare, — peste 2000 ohmi — în al doilea una foarte redusă — 10=20 de ohmi. Rostul acestor două genuri constructive, distincte, este în legătură cu sursele de alimentare folosite curent: acumula=torii și rețeaua de lumină. Atunci când amatorul ia dela re=țeaua de lumină, energia electrică pentru alimentarea aparatului, este cazul să se adopte primul tip de haut=parleur — n'are nici o rațiune să se reducă tensiunea, consumând=o inutil în rezistențe. Din potrivă, cine este obligat să=și alimenteze aparatul cu un acumulator, are toate motivele să recurgă la un haut=parleur excitat cu un curent de tensiune redusă — acumulatorul corespunzător, este mai eftin și mai ușor de întreținut.

*

Haut=parleur=ul electrodinamic are calități importante; adoptarea și folosirea lui întâmpină însă două dificultăți seri=oase: prețul ridicat și consumul suplimentar de energie elec=trică. Acolo unde lipsește rețeaua de lumină, folosirea haut=parleur=ului electrodinamic este puțin recomandată; dealtfel, dacă este vorba de audiție de amator—în camere obicinuite—

lipsa haut-parleur-ului electrodinamic nu se resimte: există în comerț tipuri magnetice complet satisfăcătoare. Când amatorul are la îndemână un sector electric, problema alimentării se simplifică radical: constructorii livrează curent astăzi haut-parleur-e electrodinamice, prevăzute cu o celulă redresoare, chemată să furnizeze excitația. Celulele metalice au permis fabricanților construirea unor redresori eftini și robuști. Astăzi, fabricantul prevede pe șasiul haut-parleur-ului electrodinamic, celula redresoare pentru alimentarea bobinei excitatrice. Firește, în cazul rețelelor de curent continuu, celula redresoare devine inutilă.

*

Construcția deosebită a haut-parleur-elor electrodinamice, impune însușiri speciale, amplificatorului de joasă frecvență. Nu trebue să uităm un lucru: lipsa rezonanței acustice, folosită în haut-parleur-ele electromagnetice face ca unul electrodinamic să fie mai puțin sensibil decât cele dintâi, să reclame o energie de cel puțin 1 wat. Această reducere a sensibilității, constitue desigur un neajuns — însă și o calitate.

Primele mașini cântătoare, — primele gramofoane — obligate să folosească exclusiv rezonanța acustică, atât la imprimarea discurilor cât și la reproducerea lor — furnizau audițiuni insuportabile, tocmai din cauza defectuozității rezonanței acustice; aceasta nu permite decât înregistrarea și redarea sunetelor cuprinse în trei octave. Iată dece, rezonanța acustică este înlăturată complet la majoritatea haut-parleur-elor electrodinamice. Când este vorba de piese chemate să lucreze în aer liber sau în săli mari însă, se încastrează haut-parleur-ul în centrul unui ecran de lemn (E) care sporește mult eficacitatea (fig. 110). In acest scop, cercul C_1, C_2 al șasiului (fig. 109) se fixează în centrul plăcii de lemn uscat E. Placa în chestiune e de formă dreptunghiulară sau patrată: latura poate merge până la 120 cm. In figura 110 se vede un haut-parleur H_1 încastrat dupe cum am spus, în ecranul E; în dreapta se vede un al doilea haut-parleur (H_2) fără ecran. Se vede cum cercul C_1, C_2 este acoperit cu postav, pentru a se mări aderența cu ecranul E. K_1, K_2 sunt celulele redresoare.

Placa de lemn — ecranul de eficacitate sonoră — mai îndeplinește și un oficiu important în materie de fidelitatea timbrului: ajută într'o largă măsură ca notele joase să fie radiate tot așa de ușor ca și cele înalte. Când ecranul are o latură de 120—150 cm., frecvențele din apropierea lui 50 perioade nu mai sunt înăbușite. Pentru ca ecranul să fie într'adevăr util, nu trebue să vibreze — nu trebue să adauge rezonanțe parazitare. Se realizează deobiceiu din placaj — foi subțiri de lemn, lipite cu fibrele în sensuri perpendiculare.

Un alt aport remarcabil al ecranului de care ne ocupăm, este uniformizarea intensității sonore, difuzate în direcțiuni diferite. Membrana conică a haut-parleur-ului electrodinamic, face ca intensitatea de radiație a sunetelor să fie mare în direcția axului său și mult mai redusă în alte direcții. Aceasta însă constitue un neajuns serios, în cazul audiției în aer liber sau în săli publice. Ecranul înlătură aproape radical acest neajuns: sunetele par că pornesc din el și — ceeace este mai important—cu intensități egale în diferitele direcțiuni.

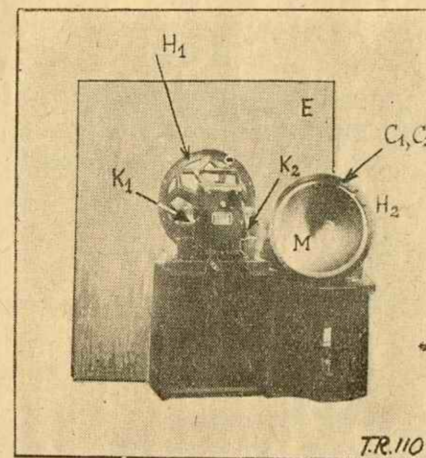


Fig. 110.—Haut-parleur-ul electrodinamic.

*

O stațiune de amplificare trebue realizată cu grijă, în funcție de dimensiunile sălii de lucru. O instalație făcută pentru aer liber furnizează o audiție îngrozitoare în interior, atentează la validitatea timpanului. Nu trebue să uităm un lucru: în imediata apropiere a haut-parleur-ului puternic, audiția este confuză pentru ca la câțiva metri muzica să devie fără cusur. Dimensionarea amplificatorului de joasă frequență și alegerea haut-parleur-ului convenabil, se fac în funcție de condițiile particulare ale fiecărui caz; ori cum, problema este complicată și se rezolvă după condițiunile speciale, de lucru.

In lipsa ajutorului dat de rezonanța acustică, este nevoe ca bobina mobilă B_m să fie acționată de o energie apreciabilă — este nevoe ca înfășurarea bobinei în chestiune, să fie parcursă de un curent mai intens decât ar fi cerut, folosind un haut-parleur electromagnetic.

Din cele spuse în legătură cu lămpile de mare putință (§ 53) rezultă că ele pot fi de un real folos, în cazul haut-parleur-ului electro-dinamic.

Capitolul VI

ALIMENTAREA APARATELOR DE RADIO

Sursele de energie electrică și folosirea lor.

§ 63. Un aparat de radio, cu lămpi — oricare ar fi el — nu poate lucra fără să consume energie electrică, furnizată de o sursă potrivită. Funcționarea aparatului. rezultă din funcționarea lămpilor, în regimul impus de constructor. Pentru realizarea acestui regim, lampa radiofonică reclamă energie electrică sub trei forme calitativ distincte:

— energie electrică sub tensiune de 1—20 volți și curent de ordinul zecimii din amper, pentru încălzirea filamentului F. (fig. 111);

— energie electrică sub tensiune de 20—200 volți și curent de ordinul miliamperului, cerută de placa P;

— energie electrică sub tensiune de 1—20 volți și curent practic neglijabil, pentru negativarea grătarului G.

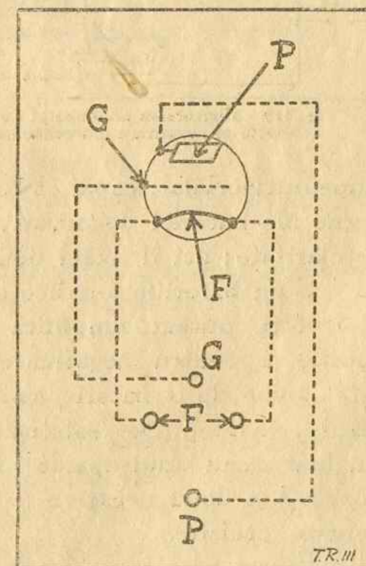


Fig. 111.

Pentru fixarea ideilor să luăm un aparat simplu — aparatul R. R. 3 descris în partea a doua a lucrării de față, de pildă — și să figurăm în perspectivă alimentarea lui (fig. 112). Vom adopta un *acumulator pentru încălzirea, filamentului*, o *baterie anodică și una de negativare*. Tensiunile acestor surse, depind de lămpile adoptate; la lămpile obicinuite vor fi res-

pectiv, de 4 volţi, 80 volţi şi 9 volţi. Bateria de negativare va avea prize din 1, 5 în 1, 5 volţi. Odată procurate cele trei surse de energie, procedăm precum urmează:

legăm borna + 80 a aparatului, la borna + 80 a bateriei anodice;

legăm borna + 40 a aparatului la borna + 40 a bateriei anodice:

legăm borna + 4 a aparatului, la borna + 4 a acumulatorului de încălzire;

luăm un fir simplu la un cap şi trifurcat la celălalt; legăm capătul simplu la borna aparatului notată în desene —4, —80 +N; cele trei ramificaţii dela celălalt capăt, le legăm respectiv la —4 al acumulatorului, la minus-ul bateriei anodice (—80), şi la plus-ul bateriei de negativare;

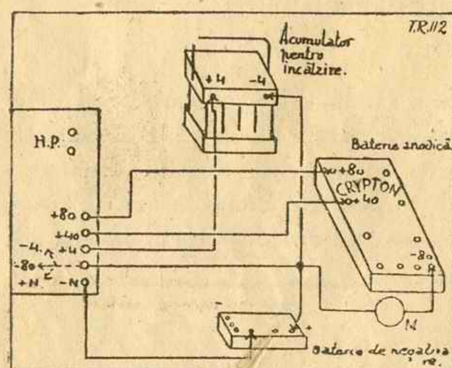


Fig. 112.—Alimentarea unui aparat de radio (baterie de negativare independentă).

luăm un fir simplu şi îi legăm unul dintre capete la borna —N a aparatului; celălalt capăt îl legăm rând pe rând la diferitele borne ale bateriei de negativare, până când obţinem maximum de claritate; aci îl fixăm definitiv.

Cum bateriile anodice au, la început, prize din 1, 5 în 1, 5 volţi, putem simplifica alimentarea folosind o singură baterie şi pentru negativare, şi pentru placă. In acest caz este nevoe de o baterie mai mare — de 100—120 volţi, în cazul triodelor. Se realizează montajul arătat în figura 113; am luat cazul unui aparat mare, care ar reclama 3 tensiuni pozitive şi două negative — în afară de tensiunea de 4 volţi, pentru încălzire.

Facem următoarele operaţii:

legăm borna + 4 a aparatului la borna + 4 a acumulatorului de încălzire;

luăm un fir simplu la un cap, bifurcat la celălalt; legăm capătul simplu la borna aparatului notată —4, —80, + N; cele două ramificaţii dela celălalt cap le legăm una la —4 al acumulatorului, iar pe a doua la +9 al bateriei anodice;

legăm bornele $+A_1$, $+A_2$, $+A_3$ la bornele convenabile ale bateriei anodice; e de notat, că din cifra indicată în dreptul unei borne, trebue scăzut 9 volţi, pentru a avea valoarea tensiunii disponibile; de pildă, la borna 120 volţi vom avea numai 111 volţi;

luăm un fir simplu şi legăm un capăt, la borna — N_1 a aparatului; celălalt capăt îl legăm la borna cuprinsă între +9 şi minus-ul bateriei (—120), — bornă care oferă maximul de claritate;

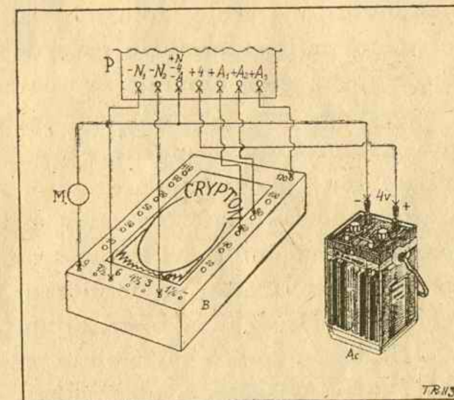


Fig. 113.—Alimentarea unui aparat de radio (negativarea este luată din bateria anodică).

procedăm la fel cu borna $—N_2$.

Procedeul schiţat mai sus pentru alimentare se poate urma la orice aparat de radio — evident, bateria anodică va avea valoarea impusă de lămpile aparatului: de pildă 20 volţi în cazul lămpilor bigrile, sau 150—200 volţi în cazul lămpilor cu grătar de protecţie.

Ca surse practice, pentru alimentarea aparatelor de radio, avem: *bateriile uscate, acumulatorii* şi *reţeaua de lumină*.

Bateriile uscate.

§ 64. Bateriile uscate sunt pile formate din doi electrozi, unul de zinc — polul negativ — şi unul de cărbune — polul pozitiv. Electrolitul este format din clorură de amoniu — ţipirig — stabilizat cu ajutorul unei substanţe gelatinoase oarecare.

Când este vorba de baterii uscate, amatorul nu are decât să aleagă din comerţ, tipul de capacitatea care convine receptorului. Se construesc baterii uscate şi pentru încălzitul filamentelor, de capacităţi reduse însă; în general fabricanţii nu depăşesc cifra de 24 amperi-oră. Folosirea unei asemenea surse,

pentru alimentarea filamentelor este cu totul neeconomică; vom adopta-o numai în lipsă de alta mai bună — în aparatele valiză, sau acolo unde nu dispunem de mijloace pentru încărcarea acumulatorilor.

Bateriile anodice uscate, se construesc și ele de capacități diferite; trebue aleasă cu grije, capacitatea care convine consumului aparatului folosit. Mai mult chiar, alături de voltmetru, un miliampermetru este de un real folos radiofonistului obligat să-și alimenteze aparatul dintr'o baterie uscată. O negativare insuficientă, sau defectarea unei piese a aparatului pot provoca o sporire exagerată a curentului anodic — o dublare sau chiar e triplare a lui. Acest lucru scurtează viața bateriei folosite; iată dar cum economia făcută, costă pe radioamator mai mult decât procurarea unui miliampermetru. Un asemenea aparat, se montează așa cum arată figurile 112 și 113; folosirea lui a fost arătată în § 52.

Bateria anodică nu trebue ținută într'un loc prea încălzit; altfel, riscăm ca electrolitul să piardă umezeala, să se usuce. în care caz bateria devine inutilizabilă. Această cauză de scoaterea din uz a bateriei anodice, este destul de frecventă. Se întâmplă de multe ori, ca o baterie, care numai dă tensiune, să fie regenerată prin udare cu apă. Bateria nu trebue ținută nici într'un loc prea umed, unde ar fi periclitată izolarea.

*

Acumulatorii și rețeaua de lumină alcătuesc două surse de alimentare mult mai interesante pentru radio-amatori; vom consacra acestor subiecte două capitole speciale.

ACUMULATORII.

§ 65. O experiență clasică, poate servi ca punct de plecare pentru studiul acumulatorilor. Fie un vas de sticlă V (fig. 114); fundul acestuia este străbătut de două lame de platin E_1, E_2, legate prin interiorul suportului vasului V, la bornele B_1, B_2. Vasul V, astfel alcătuit a fost botezat *voltametru*, iar lamele E_1, E_2, *electrozi*. In vasul V se pune un amestec slab—10% de obiceiu—de apă și acid sulfuric; amestecul poartă numele de *electrolit*. Se umplu cu apă două eprubete e_1 și e_2 și se răstoarnă peste cei doi electrozi.

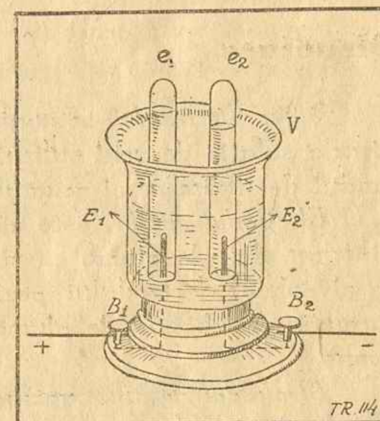


Fig. 114.—Voltametrul.

Facem să treacă prin voltametru un curent continuu — legând de pildă, borna B cu polul pozitiv al sursei, iar pe B_2 cu cel negativ al ei. Indată ce curentul începe să străbată electrolitul, se observă bule de gaz în jurul electrozilor; când numătul lor crește, gazul se ridică în partea superioară a eprubetelor e_1, e_2. Volumul gazului din eprubeta e_2 este de două ori mai mare decât acela din eprubeta e_1. Experiența arată că gazul din eprubeta e_1 este oxigen iar cel din eprubeta e_2, hidrogen; ambele gaze rezultă din descompunerea sau *disocierea* apei, provocată de trecerea curentului electric.

Intrerupem curentul care trece prin electrolit; dacă în momentul acesta branșăm un aparat de măsură sensibil, între bornele B_1, B_2 — acesta indică trecerea unui curent. Curentul acesta—să-i zicem *secundar*—are un sens opus celui primitiv

care a provocat disocierea apei, în voltametru. Curentul secundar, dovedește existența unei forțe capabilă să-l genereze, adică a unei forțe electromotrice. De aci până la realizarea acumulatorului, nu mai este decât un singur pas, care a fost efectuat, prin modificarea potrivită a electrozilor E_1, E_2. Curentul secundar fiind mai intens și de mai lungă durată, când suprafața electrozilor este mai mare, când aceștia sunt mai poroși, electrozii au fost modificați în consecință — și voltametrul a devenit acumulator.

Cei mai răspândiți acumulatori sunt cei cu plumb; în radio sunt întrebuințați aproape exclusiv; tot ce urmează se referă la acest gen de acumulatori.

Structura.

§ 66. *Electrolitul* acumulatorilor cu plumb este format dintr'o soluție de acid sulfuric în apă; densitatea variază cu gradul de încărcare al acumulatorului.

Electrodul pozitiv, este alcătuit dintr'un fagure realizat dintr'un aliaj de plumb cu stibiu — care nu intră în reacție. In alveolele electrodului pozitiv, se găsește materia activă formată din bioxid de plumb (Ph 0_2) — o masă de culoare brună.

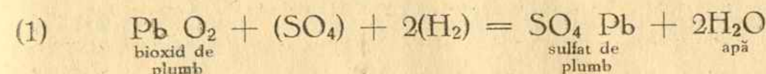
Electrodul negativ cuprinde și el un schelet dintr'un aliaj de plumb și stibiu, care susține materia activă formată aci din plumb simplu—o massă gris, poroasă.

FUNCȚIONAREA ACUMULATORULUI: DESCĂRCAREA.

Reacțiunile chimice.

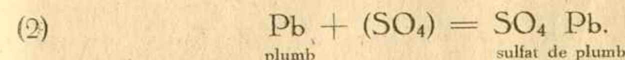
§ 67. Acumulatorul astfel format este capabil să furnizeze curent electric, atunci când îl punem să alimenteze un receptor oarecare—de pildă filamentele unor lămpi de radio. Curentul electric generat, este datorit unor fenomene chimice — reacțiunilor care au loc în acumulator. In soluția din acumulator, are loc în primul rând o disociere a moleculei de acid sulfuric (SO_4 H_2), în două părți, botezate *ioni*: (SO_4) și (H_2); acești ioni reacționează astfel:

la polul pozitiv



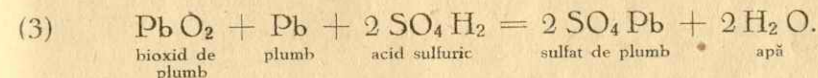
(1) $$\underset{\text{bioxid de plumb}}{Pb\,O_2} + (SO_4) + 2(H_2) = \underset{\text{sulfat de plumb}}{SO_4\,Pb} + \underset{\text{apă}}{2H_2O}$$

la polul negativ



(2) $$\underset{\text{plumb}}{Pb} + (SO_4) = \underset{\text{sulfat de plumb}}{SO_4\,Pb}.$$

Adunând algebricește reacțiunile (1) și (2) căpătăm reacțiunea totală caracteristică pentru faza de descărcare a acumulatorului:



(3) $$\underset{\text{bioxid de plumb}}{Pb\,O_2} + \underset{\text{plumb}}{Pb} + \underset{\text{acid sulfuric}}{2\,SO_4\,H_2} = \underset{\text{sulfat de plumb}}{2\,SO_4\,Pb} + \underset{\text{apă}}{2\,H_2\,O}.$$

Din cele arătate rezultă procesele caracteristice descărcării acumulatorului:

bioxidul de plumb se descompune;
plumbul liber se împuținează;
cantitatea de acid sulfuric scade:
se produce sulfat de plumb.

Corpul notat SO_4 Pb în reacțiunile de mai sus este sulfatul de plumb; are o culoare albă, caracteristică.

Randamentul. Aprecierea gradului de descărcare.

§ 68. Este obiceiul să se numească acumulatorul, *rezervor de energie*. Analogia merge însă până la un anumit punct. In primul rând, ca orice mașină, nu redă niciodată toată energia îmagazinată.

Dacă însemnăm cu E_1 energia absorbită de o mașină oarecare, și cu E_2, energia livrată de aceeaș mașină, raportul $\frac{E_2}{E_1}$ este totdeauna mai mic decât unitatea. Raportul în chestiune — să-l notăm Rd — se numește *coeficientul economic* sau *randamentul* mașinei considerate. Avem așa dar:

(4) $$\frac{E_2}{E_1} = Rd \text{ (Rd este mai mic decât 1)}$$

In cazul particular al acumulatorilor, să notăm cu Q_1 can-

titatea de electricitate consumată în timpul încărcării şi cu Q_2 cantitatea de electricitate livrată în cursul descărcării; avem:

$$(5) \qquad \frac{Q_2}{Q} = Rd.$$

Randamentul acumulatorilor uzuali este în jurul lui 0,8. Notez în treacăt, că Q_2 este tocmai capacitatea acumulatorului, exprimată în amperi-ore.

A doua abatere dela analogia cu un rezervor: spre deosebire de acesta, acumulatorul nu poate fi vidat niciodată complet, de energie. Iată pentru ce este obligatoriu, să cunoaştem la un moment dat gradul de descărcare al acumulatorului.

Dacă acumulatorul ar funcţiona ideal, cel mai indicat instrument pentru aprecierea gradului de descărcare, ar fi *ceasornicul*. Astfel, un acumulator cu o capacitate $Q_2 = 48$ amperi-ore, alimentând un aparat de radio care consumă 0.5 amperi, se descarcă într'un timp t_2 dat de relaţia:

$$(6) \qquad t_2 = \frac{48}{0,5} = 96 \text{ ore.}$$

In practică însă, intervin cauze multiple cari abat acumulatorul dela condiţiunile ideale de funcţionare. Astfel, pentru exactitatea formulei (6) ar trebui ca acumulatorul să fi absorbit la încărcare o cantitate de electricitate egală cu $\frac{Q_2}{Rd}$ Pentru aceasta se cere ca, acela care îşi ia asupra încărcarea acumulatorului să satisfacă trei condiţiuni:

să fie bine utilat cu instrumentele cerute, pentru a aprecia gradul de încărcare:

să ştie să mânuească aceste instrumente;

să fie... conştiincios.

Ceva mai mult, un început de sulfatare, după cum vom arăta ulterior, scade pe Q_2 — o cauză mai mult pentru ca formula (6) să nu fie aplicabilă. Conchidem că aprecierea gradului de descărcare cu ajutorul ceasornicului, este iluzorie.

Un argument ceva mai edificator, îl constitue *culoarea plăcilor*, în momentul descărcării. Din cauza formării sulfatului de plumb, culoarea electrozilor se deschide: cel pozitiv devine brun deschis, iar cel negativ, gris deschis.

Aparate utile pentru aprecierea gradului de descărcare sunt: *voltmetrul* şi *densimetrul*.

Tensiunea cetită la bornele acumulatorului care debitează curent (v_2, § 76)—nu trebue coborîtă niciodată sub limita prescrisă de fabricant. Limita în chestiune este 1, 8 volţi pe element. Pentru ca indicaţiile voltmetrului să însemne ceva, se cer două lucruri:

voltmetrul să fie precis, — aparatele eftine din comerţ, dau abateri de 0,5 volţi pentru 4 volţi;

lectura tensiunii v_2 să se facă după ce acumulatorul a debitat câtva timp.

Densimetrul este un instrument care furnizează date preţioase, referitoare la gradul de descărcare al unui acumulator. După cum am arătat, descărcarea înseamnă o neutralizare progresivă a acidului sulfuric — deci o scădere continuă a densităţii. Limita inferioară a densităţii admise, este fixată de fabricantul acumulatorului — se ia deobiceiu în jurul lui 20 grade Baumé.

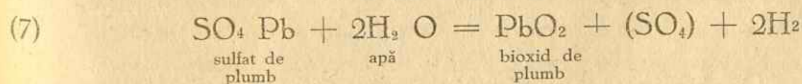
Densitatea se va măsura dupe un repaos de o oră; aceasta, pentru că în timpul funcţionării acumulatorului—repartiţia densităţii, în massa electrolitului, eate neomogenă.

FUNCŢIONAREA ACUMULATORULUI: INCĂRCAREA.

Reacţiunile chimice.

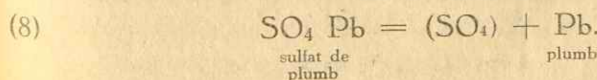
§ 69. In faza de încărcare a acumulatorului, sub influenţa curentului care străbate acumulatorul, reacţiunile (1), (2) şi (3) au loc în sens invers;

la polul pozitiv



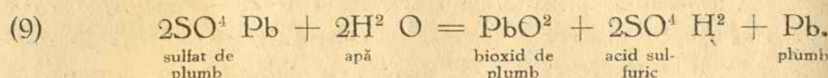
$$(7) \qquad SO_4\,Pb + 2H_2\,O = PbO_2 + (SO_4) + 2H_2$$

la polul negativ



$$(8) \qquad SO_4\,Pb = (SO_4) + Pb.$$

Adunând reacţiunile parţiale (7) şi (8), căpătăm reacţiunea totală, caracteristică fazei de încărcare a acumulatorului:



$$(9) \qquad 2SO^4\,Pb + 2H^2\,O = PbO^2 + 2SO^4\,H^2 + Pb.$$

Cele spuse indică procesele caracteristice fazei de încărcare a acumulatorului:

se produce bioxid de plumb la electrodul pozitiv;

se produce plumb la electrodul negativ;

concentrația acidului sulfuric crește;

sulfatul de plumb se descompune.

Așa se petrec lucrurile într'un acumulator normal. Se poate întâmpla însă, ca, după un timp mai mult sau mai puțin îndelungat, sulfatul de plumb să nu se mai descompue integral, în timpul încărcării. Reziduul acesta de sulfat caracterizează starea de îmbolnăvire a acumulatorului, denumită *sulfatare;* asupra acesteia vom reveni.

Aprecierea gradului de încărcare.

§ 70. Iată o chestiune foarte utilă, pentru buna întreținere a acumulatorului. Păstrăm notațiile, dela studiul descărcării acumulatorului. Formula (5) se mai poate scrie astfel:

$$(10) \qquad Q_1 = \frac{Q^2}{Rd.}$$

Presupunem că încărcăm acumulatorul, cu curentul maximal admis (i, § 77); în acest caz, durata t_1 de încărcare a acumulatorului este dată de relația:

$$(11) \qquad t_1 = \frac{Q_1}{i}$$

Inlocuim pe Q_1 cu valoarea lui scoasă din 10, găsim

$$(12) \qquad t_1 = \frac{Q_2}{i \times Rd.}$$

Deobiceiu i este a zecea parte din capacitatea acumulatorului, adică:

$$(13) \qquad i_1 = 0{,}1 \times Q_2.$$

Ținând seamă de (13), formula (12) ne dă:

$$(14) \qquad t_1 = \frac{Q_2}{0{,}1 \times Q_2 \times Rd.} = \frac{1}{0{,}1 \times Rd.}$$

Randamentul fiind cam acelaș la diversele tipuri, rezultă că timpul de încărcare este o constantă pentru toți acumulatorii uzuali. Luând pe Rd. egal cu 0,8, găsim pentru t_1:

$$(15) \qquad t_1 = \text{aproximativ } 12 \text{ ore}.$$

Concluzie: cu ajutorul unui *ceasornic,* putem aprecia gradul de încărcare. Din cauza variației capacității și randamentului cu învechirea acumulatorului cifra stabilită (15), după mai multe luni de funcționare nu mai spune nimic. Randamentul efectiv se poate reduce la 0,7 sau 0,6, în care caz t_1 devine 14 sau 16 ore.

Odată cu descompunerea sulfatului de plumb—operație la care se reduce în definitiv încărcarea—curentul electric care străbate acumulatorul, mai descompune și apa din acesta, în gazele componente—oxigen și hidrogen. Evident, atunci când sulfatul va fi în întregime descompus, curentul nu va mai putea descompue decât apa, deci va rezulta o *degajare gazoasă intensă*—care constitue un simptom caracteristic pentru sfârșitul încărcării.

Degajarea gazoasă poate induce în eroare în două cazuri:

când acumulatorul este sulfatat;

când acumulatorul este încărcat cu un curent mai mare decât cel admisibil (i, § 77)

In ambele cazuri menționate, degajarea gazoasă nu înseamnă că acumulatorul este încărcat, că va putea livra cantitatea totală de electricitate prescrisă de fabricant (Q_2). Notez în treacăt, că, în cazul acumulatorilor, în bacuri translucide sau opace, degajarea gazoasă se poate identifica cu urechea: se produce sgomotul caracteristic oricărei efervescențe.

In cazul unui acumulator valid, *culoarea* plăcilor constitue un indiciu util pentru sfârșitul încărcării; în acest caz, plăcile pozitive capătă o culoare brună închis, cu reflex arămiu, iar plăcile negative iau culoarea gris caracteristică a plumbului.

Instrumente extrem de utile, sunt, și aci, *voltmetrul* și *densimetrul.* Reprezentarea grafică a fazei de încărcare a unui acumulator (fig. 115), furnizează învățăminte utile și, între altele, învață cum să folosim instrumentele citate.

Să notăm cu v_1 tensiunea aplicată acumulatorului pus la încărcare, cu e forța electro-motrice a lui (§ 74) cu i curentul de încărcare (§ 77) și cu r rezistența interioară (§ 75).

Tensiunea aplicată v, are două obligații: să învingă forța electro-motrice e și să compenseze pierderile ohmice, în interiorul acumulatorului. In felul acesta valoarea lui v va fi:

(16) $v = e + ix r.$

In fig. 115 au fost reprezentate grafic variațiile lui v_1 și e, în funcție de timpul scurs dela începutul încărcării. La începutul încărcării, reacțiunile sunt energice — dată fiind cantitatea apreciabilă de sulfat de plumb—tensiunea crește repede dela 1,8, la 2,2 volți. Apoi, reacțiunile devin din ce în ce mai liniștite; tensiunea crește foarte încet, până când — la sfârșitul intervalului de 12 ore, calculat mai înainte—tensiunea crește iarăș brusc, atingând valoarea 2,5 volți. Toate aceste valori sunt calculate pe element. Odată cu creșterea tensiunii, crește și densitatea electrolitului: cantitatea de acid sulfuric sporește — din cauza descompunerii sulfatului de plumb — astfel că densimetrul poate da o indicație a gradului de încărcare. In orice caz, din cauza lipsei de omogenitate a electrolitului, densitatea nu se poate lua în cursul încărcării; repaosul de o oră este obligatoriu. In figura 115 se vede ușor cum pot servi voltmetrul și densimetrul, la aprecierea gradului de încărcare a acumulatorilor.

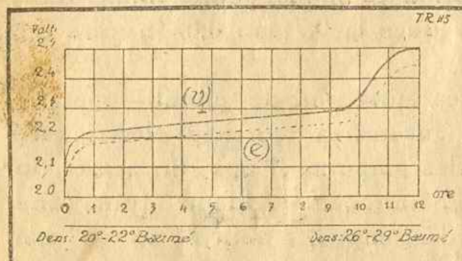


Fig. 115.

Surse de încărcare: rețeaua de curent continuu.

§ 71. Incărcarea acumulatorilor se face fără dificultate realizând montajul din figura 116. In definitiv, operația se reduce la a face să treacă prin acumulatorul Ac, curentul prescris de fabricant. Curentul de încărcare nu trebue să treacă de a zecea parte din capacitatea acumulatorului, exprimată în amperi-ore; se sporește viața acumulatorului, încărcându-l cu un curent mai mic decât jumătatea acestui curent maximum.

Reglarea curentului de încărcare, se obține legând în

serie cu acumulatorul, un număr convenabil de lămpi (L). Pentru găsirea numărului și unităților indicate pentru un acumulator de capacitate dată, ținem seamă de următoarele reguli:

o lampă cu filament de metal consumă aproximativ un wat pe lumânare;

o lampă cu filament de cărbune, consumă aproximativ 4 wați pe lumânare.

Tabloul de încărcare anexat, la sfârșitul acestui paragraf dă tipul și numărul de lămpi indicat, în cazul acumulatorilor uzuali.

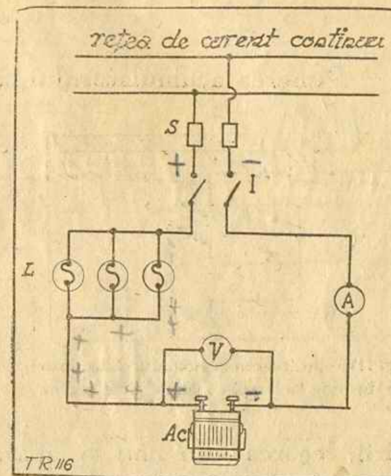


Fig. 116.—Incărcarea unui acumulator, de la rețeaua de curent continuu.

Incărcând acumulatorul cu ajutorul montajului din fig. 116, randamentul este extrem de slab: din 110 volți, sau 220 volți ai rețelei, numai 4 sunt consumați util, pentru încărcarea acumulatorului de încălzire—restul tensiunii este consumată fără rost rost în lămpile L. In aceste condiții, randamentul este aproximativ 0,04 sau 0,02, după cum rețeaua este de 110 volți, sau 220 volți.

Randamentul încărcării devine mulțumitor numai când, pentru reglarea curentului, se folosesc chiar lămpile instalației de lumină. Discernem două cazuri:

1° Lămpile *L* folosite pentru iluminat—în total—consumă un curent mai slab decât acela cerut pentru încărcarea acumulatorului. In acest caz (fig. 117) în punctul V al instalației de lumină—imediat după contorul C și siguranțele Sg—întrerupem circuitul și montăm un comutator bipolar K, așa cum arată schema. Când K este pus pe ploturile II, acumulatorul—respectiv bornele 4v—este folosit, pentru alimentarea aparatului de radio; când K este pus pe ploturile I, acumulatorul se încarcă.

2° Lămpile instalației de lumină consumă un curent mai mare decât cel de încărcare. In acest caz (fig. 118) se împart lămpile instalației de lumină, în două—sau mai multe—grupe. Se lasă într'un circuit numai lămpile L_2 cari consumă un

curent cel mult egal cu acela de încărcare al acumulatorului; se procedează apoi cu circuitul L_2, ca în cazul 1^0,

*

Punerea acumulatorului la încărcat, supravegherea încăr-

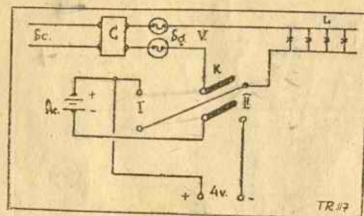


Fig. 117.—Incărcarea acumulatorului, punându-l în serie cu lămpile instalaţiei de lumină.

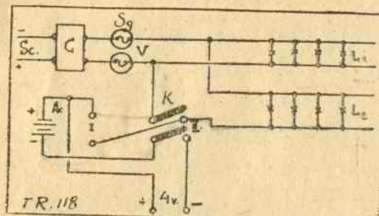


Fig. 118.—Incărcarea acumulatorului, punându-l în serie cu o parte dintre lămpile instalaţiei de lumină.

cării, legarea din nou la aparatul de radio, sunt tot atâtea operaţii penibile—cu atât mai penibile cu cât sunt mai des repetate, din cauza capacităţii reduse.

Există un mijloc pentru a simplifica manevra: folosirea montajului cu *acumulator-tampon*. (fig. 119). Un *dispozitiv-tampon*, în genere, absoarbe variaţiile de tensiune, împiedicându-le să provoace fluctuaţii dăunătoare ale curentului; afară de acumulatorul-tampon, vom vorbi ulterior de *lampa-tampon* şi de *condensatorul-tampon*.

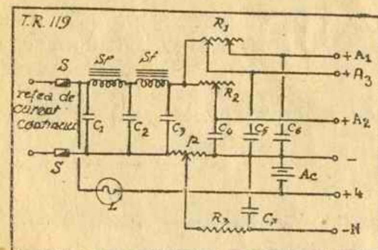


Fig. 119.—Reducător filtru, combinat cu un acumulator tampon, în vederea alimentării totale, de la reţeaua de curent continuu.

Odată realizat dispozitivul din figura 119, acumulatorul nu mai reclamă nici o îngrijire afară de supravegherea nivelului electrolitului — când acesta scade, trebue adăugată apă distilată. Acumulatorul tampon poate fi de capacitate oricât de redusă, poate fi chiar sulfatat. La reţea de 110 volţi lampa L va fi de 100 waţi în cazul aparatelor mari (6—7 lămpi), sau de 50 waţi în cazul aparatelor mici (3—4 lămpi); la reţea de 220 volţi, lampa L va fi, respectiv, de 200 şi 100 waţi.

Valorile şi rostul pieselor folosite în fig. 119 sunt arătate în § 80.

T A B L O U

pentru încărcarea acumulatorilor, la reţeaua de curent continuu

Capacitatea acumulatorului în amperi-ore	Curentul de încărcare maximum Amperi	REGIMUL DE INCARCARE PREFERABIL				
		Curentul convenabil de încărcare. Amperi	LAMPILE NECESARE			
			Filament de cărbune		Filament metalic	
			Reţea de 110 v.	Reţea de 220 v.	Reţea de 110 v.	Reţea de 220 v.
24	2,4	1	1 lampă de 32 lumânări	1 lampă de 50 lumânări	1 lampă de 100 lumânări sau de 100 waţi	1 lampă de 200 lumânări sau de 200 waţi
48	4,8	2	1 lampă de 50 lumânări	2 lămpi de câte 50 lumânări	2 lămpi de câte 100 lumânări sau 2 de câte 100 waţi	2 lămpi de câte 200 lumânări sau 2 de câte 200 waţi
72	7,2	3	2 lămpi: una de 32 şi una de 50 lumânări	3 lămpi de câte 50 lumânări	3 lămpi de câte 100 lumânări sau 3 de câte 100 waţi	3 lămpi de câte 200 lumânări sau 3 de câte 200 waţi
1 ac anodic	0,1	0,1	——	——	1 lampă de 10 lumânări sau de 10 waţi	1 lampă de 15 lumânări sau una de 15 waţi
2 ac. anodic	0,2	0,2	——	——	2 lămpi de câte 10 lumânări sau 2 de câte 10 waţi	1 lampă de 40 lumânări sau una de 40 waţi

Recunoaşterea polarităţii.

§ 72. Amatorul se găseşte uneori în faţa unei surse de curent continuu, a cărei polaritate nu o cunoaşte. Este, de pildă, cazul amatorului care vrea să folosească sectorul pentru încărcarea acumulatorului. In acest scop, acumulatorul trebue branşat în opoziţie cu reţeaua: polul pozitiv şi cel negativ al său, trebue legaţi, respectiv, cu cel pozitiv şi cel negativ al reţelei (fig. 116). Pentru aceasta, trebue identificată, în prealabil, polaritatea reţelei. Electrochimia şi electromagnetismul, ne furnizează, în acest scop, metode expeditive.

O primă metodă este prezintată schematic în fig. 120. Un pahar P se umple cu apă ordinară. In acest pahar, se

introduc două sârme S , S_2—de cupru, de pildă — îndoite și prinse la marginea paharului, așa cum arată figura.

Se leagă apoi o bucată de liță obicinuită la o fișe F; într'un punct convenabil M, se desfac cele două fire F_1, F_2 ale liței. Se înlătură izolmentul la extremitățile firelor F_1 și F_2 și se prind acestea, în N și O, de sârmele S_1, S_2. Se introduce apoi fișa F în priza Pr.

Din cauza sărurilor aflătoare în apa ordinară din paharul P — aceasta prezintă oarecare conductibilitate. In aceste condiții, sistemul format de apă și cele două sârme C_1, C_2, alcătuește un voltametru (§ 65), în care are loc o disociere a electrolitului — în cazul nostru, apa. Elementele, în genere, au sarcini electrice pozitive sau negative. In particular, atomul, de hidrogen are o sarcină electrică pozitivă, iar cel de oxigen una negativă. Rezultă — în virtutea unei legi elementare din electricitate — că, în cazul unei disocieri care produce hidrogen și oxigen, primul element se va duce la polul negativ, iar al doilea la polul pozitiv.

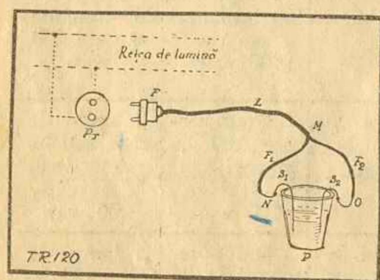


Fig. 120.—Verificarea polarității, prin descompunerea apei.

Intrucât la formarea apei se combină două volume de hidrogen și unul de oxigen — evident în cazul descompunerii sale, gazele degajate se vor găsi în acelaș raport volumetric. In această direcție, nu este nevoe de aprecieri cantitative: ochiul remarcă, imediat ce curentul străbate apa din pahar, o degajare mai intensă la unul din electrozii S_1, S_2. Dacă bulele de gaz se formează mai repede și mai mari în jurul electrodului S_1, de pildă—atunci firul F reprezintă polul negativ al rețelei. In această ipoteză, firul F_2 va însemna polul pozitiv al ei.

Identificarea polilor rețelei fiind legată de o disociație electrolitică a apei, se înțelege că apa distilată nu ar putea fi utilizată. Aceasta, din cauză că, rezistența pe care această apă o pune trecerii curentului—deoarece nu are săruri în soluție—fiind foarte mare, disociația nu are loc.

Metoda schițată, este destul de expeditivă și sigură; prezintă un singur neajuns: o ușoară neatenție sau neîndemânare, sunt suficiente pentru ca să se producă o atingere a electrozilor S_1, S_2; de aci poate rezulta un scurt circuit periculos pentru instalația interioară, sau — când siguranțele acesteia se încăpățânează să nu intervină — pentru întregul sector. Iată pentru ce am recomandat să se folosească electrozi îndoiți și fixați de peretele paharului P. Cine se bizue mai mult pe îndemânare, poate vârî direct firele F_1, F_2 în apă, dispensându-se de electrozii S_1, S_2.

*

O altă metodă pentru identificarea polarității, unei surse de curent continuu, este următoarea. Ne procurăm un tub de sticlă T (fig. 121) cu diametrul de 6—10 mm., deschis la ambele capete. Pilim apoi două dopuri D_1, D_2, astfel ca să poată intra și astupa capetele tubului T. Se introduce apoi în fiecare dop o sârmă, de cupru de pildă, așa cum arată figura (S_1, S_2).

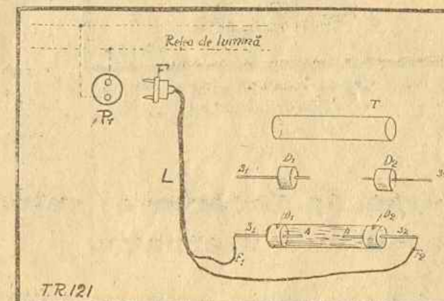


Fig. 121.—Verificarea polarității, cu ajutorul fenolftaleinei.

Se montează unul dintre dopuri, și se pune apoi în tub o soluție de sulfat de sodiu în care s'au adăugat câteva picături de fenolftaleină. Se pune apoi și al doilea dop închizându-se astfel tubul T. E de notat, că trebue pus atâta lichid în tub, încât capetele s ale sârmelor S_1, S_2, să fie afundate în el cam 1 cm.

Pentru rest, se procedează ca și la metoda precedentă. Firele F_1, F_2 se leagă la electrozii S_1, S_2. Ca și în cazul precedent, tubul T constitue un voltametru. Indată ce curentul trece prin electrolitul închis în tub, are loc o disociere: în jurul polului negativ, electrolitul capătă o culoare violetă, caracteristică. Prin agitarea tubului, culoarea dispare, astfel că tubul poate fi utilizat în mai multe experiențe consecutive.

Pentru ușurarea indentificării polarității, se poate folosi și hârtia sensibilizată, aflătoare în comerț. Aceasta este acoperită cu o pastă de amidon, impregnată cu iodură de potasiu și fenolftaleină. Dacă udăm cu apă această hârtie, astfel preparată, și lipim de ea firele F_1, F_2 — în jurul firului care

merge la polul negativ, se formează o pată roșie, iar în jurul celui legat la polul pozitiv, o pată albastră închis aproape neagră.

*

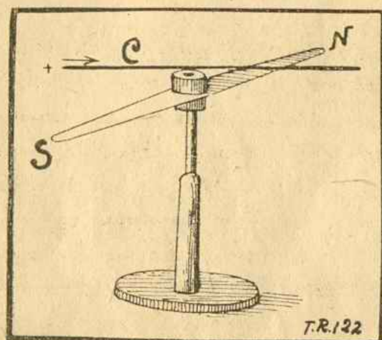


Fig. 122.—Aflarea sensului unui curent, cu ajutorul busolei.

Electromagnetismul furnizează o metodă comodă pentru identificarea sensului în care curentul străbate un conductor oarecare. Dirijăm conductorul C (fig. 122) străbătut de curent paralel cu un ac magnetic A. Când curentul trece prin conductorul C, polul nord al acului magnetic, se deplasează la stânga unui observator, așezat dealungul conductorului, cu fața spre ac (regula lui Ampère).

Surse de încărcare: rețeaua de curent alternativ.

§ 73. Pentru încărcarea acumulatorilor este nevoe de o prealabilă redresare a curentului — este nevoe de o transformare a lui în curent continuu.

Redresarea se poate realiza simplu și economic, folosind conductibilitatea unilaterală a celulelor metalice, de cuproxid sau selen (fig. 123).

Un aparat mai îngrijit, se poate realiza utilizând însu-

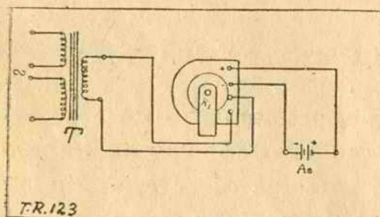


Fig. 123.—Redresor cu cuproxid, pentru încărcarea acumulatorului.
T: transformator la rețea; R_1: celulă de cuproxid; Ac: acumulator.

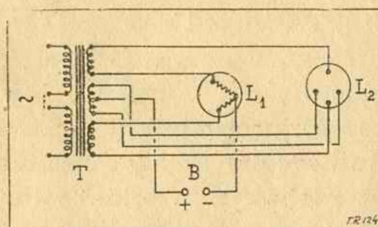


Fig. 124.—Redesor cu lampă, pentru încărcarea acumulatorului.
T: transformator de rețea; L_2: lampă redresoare; L_1: lampă tampon; B: bornele pentru încărcare.

șirile redresoare ale lămpii electronice. Se folosește, în acest scop, o lampă biplacă (L_2, fig. 124). Pentru a realiza un re-

dresor cu debit riguros constant, chiar când rezistența acumulatorului, sau tensiunea rețelei variază între oarecari limite, se folosește o *lampă-tampon* (L_1). Aceasta are un filament de fier într'o atmosferă de hidrogen și absoarbe variațiile de tensiune, împiedecându-le să genereze variațiuni echivalente de curent.

Pentru a putea păstra cât mai mult deplina validitate a acumulatoiului, e bine să-l încărcăm cu un curent cât mai slab. Încărcarea unui acumulator — descărcat până la limita de 1,8 volți pe element — cu un curent foarte slab, durează mult, înseamnă suspendarea pentru câteva zile, a audițiilor radiofonice. Pentru a nu ajunge aci, suntem nevoiți să punem acumulatorul la încărcat mai des, înainte de a-și scădea tensiunea la 1,8 volți pe element; acest lucru — punerea des repetată la încărcat, — îngreunează însă manevra aparatului.

O soluție fericită a încărcării la sectorul alternativ — pentru acumulatorul de încălzire — o constitue încărcătorul permanent Philips. Acesta face să treacă prin acumulator un curent de încărcare maximum, egal cu 0,17 amperi—deci foarte slab. Încărcătorul se montează astfel încât *să încarce acumulatorul în orele când nu folosim aparatul de radio* (fig. 125).

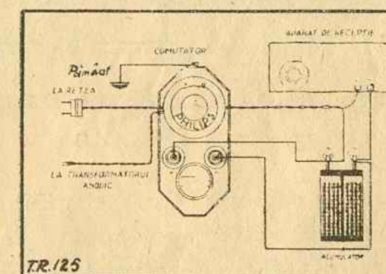


Fig. 125.—Incărcătorul permanent Philips.

Trecerea acumulatorului din poziția de încărcare (A), la aceea de alimentare a aparatului de radio (B), se face prin simpla comandă a unui comutator.

CARACTERISTICELE UNUI ACUMULATOR.

Caracteristicele unui acumulator oarecare sunt: *forța electromotrice (e); rezistența interioară (r); diferența de potențial de regim (v_2); curentul maximum admisibil (i); capacitatea (c)*. Să le cercetăm pe rând pe fiecare dintre acestea.

Forța electro-motrice (e).

§ 74. Forța electro-motrice este diferența de potențial disponibilă la bornele acumulatorului, măsurată atunci când a-

cesta nu debitează curent; să o notăm cu e. Putem măsura destul de exact pe e, cu ajutorul unui voltmetru de mare precizie — cu rezistența interioară foarte mare — așa cum arată fig. 126 (a).

Experiența arată, că forța electromotrice depinde de concentrația electrolitului, crescând și descrescând odată cu aceasta. Am arătat mai înainte că funcționarea acumulatorului înseamnă o continuă epuizare a acidului, pe măsură ce descărcarea progresează, și o creștere a concentrației, în timpul încărcării. Rezultă de aci, că e va fi mai mare în cazul unui acumulator încărcat, decât în cazul unuia descărcat. Pe această proprietate se bazează trucul folosit de oamenii fără scrupule la încărcarea acumulatorilor: adăogând acid — sporindu-se artificial concentrația — se mărește e, astfel că voltmetrul dă iluzia unui acumulator încărcat; procedeul acesta are rezultate dezastruoase pentru acumulator.

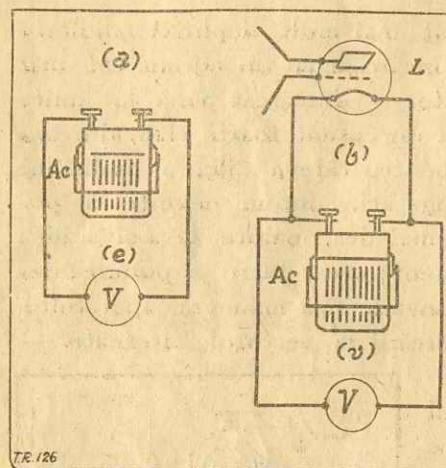


Fig. 126

Notez în treacăt, că e mai depinde și de natura electrozilor și a electrolitului.

Rezistența interioară (r).

§ 75. Odată cu slăbirea concentrației, scade după cum am văzut, și e; acesta însă nu este singurul neajuns: din cauza epuizării cantității de ioni liberi — (SO_4) și (H_2) — precum și din cauza formării sulfatului de plumb — rău conducător de electricitate — mai rezultă o sporire a rezistenței interioare a acumulatorului (r). Cum această rezistență r înseamnă, ca orice rezistență, o pierdere de energie, rezultă că avem tot interesul să o reducem la minimum. Rezistența interioară r rezultă din rezistența electrolitului și aceea a

sulfatului de plumb: pentru reducerea lor, acumulatorul trebue să satisfacă oarecari condițiuni:

acumulatorul trebue să funcționeze în apropierea punctului de rezistență minimă a electrolitului; această rezistență minimă corespunde concentrației 26 grade Baumé (1,22);

suprafața electrozilor trebue să fie cât mai mare;

distanța între plăci trebue să fie cât mai mică.

In genere, cu cât aceste condițiuni vor fi mai larg satisfăcute, cu atât acumulatorul va fi mai bun. Firește, excesul poate fi dăunător. Suprafața de pildă—pentru o aceeaș greutate—nu poate fi exagerată, fără a compromite soliditatea. Deasemenea, apropierea exagerată a plăcilor, poate fi cauza scurtciruitării, în cazul unei ușoare umflări a materiei active — fenomen frecvent.

Rezistența interioară a acumulatorilor uzuali variază între 0,01 — 0,001 ohmi — după calitatea lor.

Diferența de potențial, de regim (v_2).

§ 76. Această diferență de potențial, este de fapt tensiunea care ne interesează la un acumulator; dacă ne-am ocupat de e, am făcut-o numai pentru datele pe cari ni le furnizează în ce privește variația lui v_2.

In repaos, atunci când acumulatorul nu debitează, definițiile respective ne arată că:

$$v_2 = e$$

Dealtfel, acest lucru servește pentru definirea și măsurarea lui e (fig. 126, a). Când însă acumulatorul debitează un curent i, v_2 numai este egal cu e — este mai mic, din cauza căderii de tensiune provocată de rezistența interioară r a acumulatorului. In acest caz, putem scrie:

(1) $$v_2 = e - ir$$

Relațiunea (1) este foarte importantă; ea sintetizează condițiunile cerute, pentru ca acumulatorul să funcționeze mulțumitor. Se vede că v_2 depinde de 3 cantități: e, i, r; de r m'am ocupat în paragraful precedent. Se vede că v_2 crește și scade odată cu e; va fi deci mai mare pentru un acumulator încărcat și vice-versa. Iată dece tensiunea măsurată la bornele acumulatorului, indică gradul de descărcare a acestuia. In fine,

remarcăm că v_2 scade pe măsură ce i crește; rezultă de aci că o exagerare a debitului unui acumulator, atrage după sine o scădere inadmisibilă a diferenței de potențial, de regim.

Curentul maximum, admisibil (i).

§ 77. In afară de scăderea lui v_2, despre care am vorbit, încărcarea sau descărcarea unui acumulator sub un curent exagerat, poate prezinta și alte inconveniente. Un asemenea curent provoacă reacțiuni accelerate, vehemente chiar. De aci, poate rezulta o deteriorare serioasă a materiei active. Iată motivul principal, care face ca i să fie strâns legat de o altă caracteristică a acumulatorului — de capacitatea lui.

In genere, fabricanții recomandă ca i să nu treacă de a zecea parte din capacitatea acumulatorului, exprimată în amperi-ore. Ceva mai mult, din cauză ca la sfârșitul încărcării, reacțiunea are loc din ce în ce mai încet, să prescrie de multe ori reducerea curentului de încărcare, îndată ce au apărut primele bule gazoase, în massa electrolitului.

Ca reguli practice, e bine să fixăm următoarele:

la încărcare să adoptăm dela început, un curent mai mic decât i — pe jumătate de pildă — ceeace ne dispensează de o reducere ulterioară; încărcarea cu un curent mai slab decât i, lungește viața acumulatorului;

la descărcare, să ținem seamă de consumul aparatului și să adoptăm acumulatorul în consecință; de pildă, până la 3 lămpi vom lucra cu un acumulator de 24 amperi-ore, peste această cifră vom adopta unul de 48 amperi-ore sau—pentru aparate cu 6—7 lămpi—chiar de 72 amperi-ore.

Capacitatea (c).

§ 78. Energia livrată de un acumulator fiind rezultată dintr'o reacțiune chimică, evident, capacitatea lui—adică facultatea de a furniza mai multă sau mai puțină energie—va depinde în primul rând de cantitatea de reactivi—deci de cantitatea de electrolit (acid sulfuric) și de materia activă (plumb și bioxid de plumb). Ca la orice reacție, cu cât cantitatea de reactivi aflați în prezență va fi mai mare, cu atât reacțiunea va fi mai bine alimentată — cu atât capacitatea acumulatorului va fi mai mare. Pentru un acumulator dat,

capacitatea variază cu concentrația; maximul este prin urmare tot la 26 grade Baumé.

Capacitatea unui acumulator se exprimă în amperi-ore; un exemplu numeric, pentru fixarea ideilor: un acumulator care poate debita doi amperi timp de 24 ore, va avea o capacitate c dată de produsul:

$$c = 2 \times 24 = 48 \text{ ameri-ore.}$$

Este de multe ori interesant să putem evalua capacitatea necunoscută a unui acumulator dat. Indic două metode, cu aproximații mulțumitoare:

1°. Se cântărește un element și se înmulțește cu 8 greutatea găsită; cifra dedusă prezintă capacitatea în amperi—ore a acumulatorului.

2°. Se evaluează suprafața în decimetri pătrați a tuturor perechilor de electrozi (unul pozitiv și unul negativ) și se înmulțește cu 10; rezultatul dă în amperi-ore, capacitatea căutată.

E de remarcat, că reacțiunea chimică din acumulatori, având loc la suprafața de contact dintre electrolit și materia activă—nu în massa acesteia—rezultă odată mai mult nevoia de a spori suprafața de contact. Iată rațiunea care pledează pentru porozitatea materiei active — porozitate care este căutată în deosebi, de fabricanți la formarea acumulatorilor.

Ceeace interesează pe proprietarul unui acumulator, sunt mijloacele capabile să păstreze această porozitate; pentru a găsi mijloacele, trebue să indicăm cauzele cari alterează porozitatea; acestea sunt:

un regim forțat de descărcare sau încărcare:

învechirea acumulatorului.

Când acumulatorul furnizează sau primește un curent prea mare în raport cu capacitatea lui — când reacțiunile din acumulator sunt prea energice — sulfatul de plumb format poate închide porii materiei active; în acest caz, aceasta este numai parțial folosită, deci capacitatea scade. Un motiv mai mult, pentru a nu exagera curentul de regim.

Invechirea acumulatorului aduce cu sine formarea unui sulfat de plumb, pe care curentul de încărcare nu reușește să-l mai descompună; sulfatul în chestiune, însemnează o astupare definitivă a porilor materiei active — deci tot o re-

ducere a capacităţii. Mai este însă un factor care micşorează capacitatea: funcţionarea îndelungată sau sub un curent prea intens, poate cauza o descuamare a materiei active şi o depunere a ei la fundul acumulatorului; asemenea depozite trebuesc înlăturate, întrucât pot provoca scurtcircuitarea acumulatorului.

Sulfatarea şi desulfatarea.

§ 79. Formarea *sulfatului permanent* — a aceluia pe care curentul de încărcare nu-l mai poate descompune — se numeşte sulfatare şi trebue combătută cu toată energia; altminteri, validitatea acumulatorului este compromisă. Un acumulator care are sulfat permanent, se zice că este *sulfatat*.

Orice abatere dela regulele generale stabilite pentru buna funcţionare a acumulatorului, poate provoca sulfatarea; în primul plan trebuesc puse două cauze principale: încărcarea sau descărcarea sub un curent prea intens şi descărcarea sub limita stabilită (1,8 volţi pe element). Un caz particular al primei cauze, este scurt circuitul-provocat fie de un depozit al materiei active pe fundul vasului, fie de o îndoire a plăcilor fie de o manevră greşită.

Alte cauze care conduc la sulfatare, sunt lipsa electrolitului şi funcţionarea neregulată—inactivitate prelungită, lăsarea acumulatorului descărcat, etc.

Sulfatul de plumb fiind rău conducător de electricitate, rezultă pentru acumulatorul sulfatat, o sporire a rezistenţei interioare (r). De aci decurge ca prim neajuns reducerea tensiunii furnizate de acumulator (v_2)—se deduce uşor acest lucru din formula 1 (§ 76)—şi o sporire a lui v_1 (§ 70) până la 3 volţi pe element, chiar. Ceva mai mult, sulfatul de plumb permanent, înseamnă o reducere a materiei active a acumulatorului—deci o reducere proporţională a capacităţii.

Sulfatarea acumulatorului se cunoaşte uşor după culoarea albicioasă, caracteristică, a plăcilor; acestea devin dure şi sgrunţuroase. Controlul cu densimetrul în timpul încărcării acumulatorului sulfatat, dă indicaţii preţioase. In această fază jocul densităţii la un acumulator normal, are loc între 20—29 grade Baumé; la unul sulfatat însă, la sfârşitul încărcării, densi[illegible] 21—22 grade de pildă, iar la finele descărcării—

după gradul de sulfatare — 12—16 grade Baumé. Remedierea neajunsului constă în descompunerea sulfatului de plumb permanent—nu în adăugarea de acid, ceeace dăunează.

Când sulfatarea este destul de slabă, se poate descompune sulfatul permanent, făcând să treacă prin acumulator un curent slab egal cu a suta parte din numărul care reprezintă capacitatea exprimată în amperi-ore; încărcarea este prelungită până când densimetrul indică densitatea normală.

Când sulfatarea este mai înaintată, trebue recurs la mijloace mai energice. In acest caz se scoate electrolitul şi plăcile din acumulator. Dacă sulfatul de plumb este în cantitate foarte mare, se rade cu un cuţit—cu multă atenţie însă, pentru a nu deteriora materia activă. Se spală apoi plăcile într'un curent de apă şi se introduc din nou în acumulator. Se pune în acumulator—în locul amestecului de acid şi apă—o soluţie de sodă caustică, cu o concentraţie de 4%. Acumulatorul astfel format se pune la încărcat; curentul de încărcare va fi foarte slab, cam a suta parte din numărul care arată capacitatea acumulatorului. In timpul încărcării se controlează necontenit reacţiunea electrolitului; pentru aceasta se înmoae în el o hârtie albastră de turnesol: dacă aceasta se înroşeşte, se adugă sodă. Se prelungeşte încărcarea până când plăcile pozitive îşi iau aspectul obicinuit—brun închis.

ALIMENTAREA LA REȚEA

Rețea de curent continuu.

§ 80. S'ar părea, la prima vedere, că problema alimentării la rețeaua de curent continuu, nu prezintă nici o dificultate. Nu trebue să uităm însă, că curentul continuu furnizat de un dinam este rezultat din suprapunerea unor curenți variabili ca intensitate (i, fig. 127). Lucrurile se petrec ca și cum peste un curent riguros continuu I_1, s'ar suprapune un altul alterantiv I_2, de o frecvență mai mare sau mai mică—după calitatea mașinilor folosite în uzina electrică. Curentul I_2 este dăunător audițiilor radiofonice; se manifestă în haut-parleur printr'un sforăit caracteristic, adeseori insuportabil.

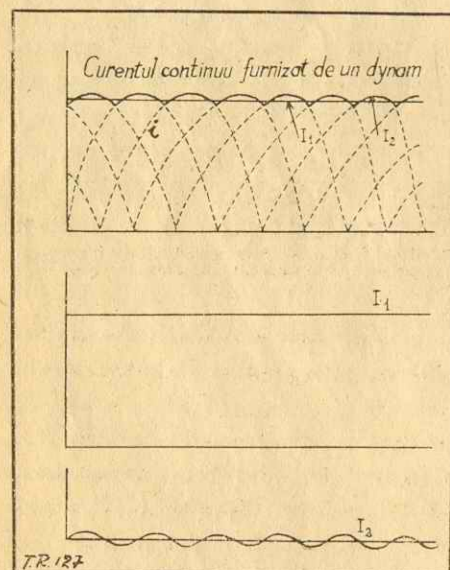


Fig. 127

Alimentarea la rețeaua de curent continuu, impune înlăturarea curentului I_2, prin mijloace potrivite. Pentru a învedera aceste mijloace, să pornim dela cazul concret al unui aparat cu 3 lămpi (fig. 128).

Curentul reclamat de plăcile lămpilor, străbate drumul S, Sf. Pentru a împiedeca curentul I_2 să ajungă la aparatul de radio, se pun în drumul lui obstacole adecvate: selfurile cu miez de fier Sf. Acestea alcătuesc o rezistență — o *impedență*, cum se mai spune — foarte mare pentru curentul

alternativ I_2; sunt însă străbătute fără dificultate de curentul I_1. Odată cu intercalarea impedențelor Sf, se deschid, curentului I_2, drumuri ușor de străbătut, formate din condensatorii C_{10}, C_{11}, C_{12} — condensatorii sunt străbătuți fără dificultate de un curent alternativ. Curentul continuu I_1, neputând să treacă prin acești condensatori, este canalizat prin Sf, către plăcile lămpilor.

Operația de debarasare a curentului electric luat dela rețea, de curentul ondulat I_2, se numește *filtrare*; dispozitivul prin care se realizează acest lucru – impedența Sf, și condenstorii C_{10}, C_{11}, de pildă formează *celula filtru*. Pentru ca înlăturarea curentului I_2 să fie cât mai completă, e bine să se folosească două celule filtru.

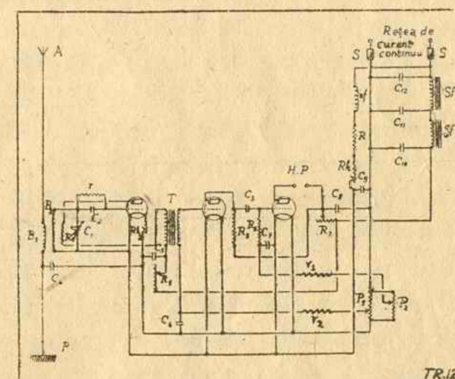


Fig. 128.—Aparat cu trei lămpi, alimentat la rețeaua de curent continuu (montaj nerațional).

Filtrarea este cu atât mai bună, cu cât impedența Sf este mai mare, și cu cât condensatorii C_{10}, C_{11}, C_{12}, sunt mai mari. Se ia deobiceiu pentru Sf 20 — 50 Henry și pentru condensatorii numiți 2 — 8 microfarazi.

Pentru încălzirea filamentelor se realizează o derivație sf, R, Rh. Rostul lui R și Rh este de a reduce tensiunea, la aceea suportată de filamentul lămpilor. Rezistența R scade tensiunea până la valoarea 4,5 volți. Pentru calculul ei se evaluează consumul aparatului; pentru fixarea ideilor, să luăm un exemplu numeric: fie 0,4 amperi consumul aparatului și 2 ohmi rezistența selfului filtru sf. In cazul rețelei de 220 volți, R va fi dat de relația:

$$R = \frac{220-2-4,5}{0,4} = \text{aprox. } 534 \text{ ohmi.}$$

In cazul rețelei de 110 volți, R va fi:

$$R = \frac{110-2-4,5}{0,4} = \text{aprox. } 259 \text{ ohmi.}$$

După necesitățile impuse de buna funcționare, sau de

lămpile utilizate — e nevoe, uneori, să reducem tensiunea aplicată filamentelor, până la 3,5 volţi, de pildă. Realizăm acest lucru, cu ajutorul reostatului Rh ; valoarea acestuia, oricare ar fi tensiunea reţelei, va fi :

$$R = \frac{4,5-3,5}{0,4} = 2,5 \text{ ohmi.}$$

Cum un asemenea reostat nu se găseşte în comerţ, vom utiliza unul de 10 ohmi ; vom regla cursorul acestuia până la punctul care dă audiţia convenabilă.

Pentru negativarea grătarelor se folosesc potenţiometrii P_1, P_2 de câte 1000 ohmi şi rezistenţele r_1, r_2 de câte 0,5 megohmi ; rezistenţele produc o cădere de tensiune suficientă, iar potenţiometri permit o reglare a acestei tensiuni.

Impedenţa sf şi condensatorul C_9 constitue o celulă filtru, chemată — ca şi în cazul alimentării anodice — să înlăture ondulaţiile curentului luat dela reţea. Când e vorba de alimentarea filamentelor, ne lovim de un obstacol serios : dată fiind tensiunea redusă de regim 4 volţi — condensatorul C_9 trebue să aibă o valoare foarte mare, câteva mii de microfarazi (2—10.000). Dacă la aceasta mai adăogăm faptul că din cei 200 sau 110 volţi ai reţelei, numai 4 sunt folosiţi util, pentru încălzirea filamentelor, restul consumându-se fără rost în rezistenţele de reducere — de unde rezultă un randament dezastruos — conchidem că trebue căutată o altă soluţie mai economică, pentru alimentarea la reţeaua de curent continuu.

O soluţie mult mai favorabilă a problemei o constitue aparatele descrise în partea a III-a a lucrării de faţă (fig. 229 şi 230).

La acestea, alimentarea filamentelor se face *în serie* — ceeace sporeşte randamentul alimentării. Pentru ca acest lucru să fie realizabil, trebue ca lămpile să lucreze cu *acelaş curent de încălzire*, indiferent de locul şi funcţiunea pe care o îndeplinesc în aparat. In comerţ există asemenea lămpi alimentate direct la reţeaua de curent continuu şi consumând 0,1 amperi —fie că sunt amplificatoare fie că sunt detectrice.

Pentru ca alimentarea în serie să fie posibilă, este nevoe de un mijloc pentru a păstra curentul de încălzire constant, chiar atunci când tensiunea reţelei variază.

Acest serviciu îl îndeplineşte şi aci o lampă tampon

(1904, fig. 230) care pentru abateri de 10 volţi chiar, în jurul tensiunei normale de funcţionare lasă să treacă prin ea un curent constant de 0,1 amperi. Toate acestea se vor înţelege mai uşor la descrierea câtorva montaje. (Partea III).

Reţea de curent alternativ.

Vom discerne două cazuri, după cum aparatul este construit sau urmează să fie construit.

Aparatul este construit.

§ 81. Nu putem trimite la bornele de alimentare ale aparatului, decât curent electric calitativ analog cu acela furnizat de o baterie uscată sau acumulator. Ca să folosim curentul alternativ luat dela reţea, acesta trebue supus în prealabil la două operaţiuni obligatorii :

trebue transformat în curent continuu — trebue *redresat* cum se mai spune ;

trebue *filtrat*.

Redresarea se poate realiza fie cu lămpi electronice—cu una sau două plăci,—fie cu celulele de cuproxid sau selen. Filtrarea se face ca deobiceiu, cu celulele formate din selfuri cu miez de fer şi condensatori ficşi. Natura celulelor redresoare şi filtre, depinde de caracteristicele energiei electrice, reclamate.

Alimentarea plăcilor. Tensiunea reţelei fiind destul de redusă — în genere 120 volţi — trebue ridicată, pentru ca, după toate pierderile în redresor, să ajungă la aparat o tensiune mulţumitoare. Obţinem aceasta cu ajutorul unui transformator T care ridică tensiunea la 250—300 volţi. Transformatorul T (fig. 129) are două înfăşurări : una I_1 pentru alimentarea filamentului lămpii redresoare şi o alta I_2 pentru plăcile aceleiaş lămpi. Mecanismul transformării curentului alternativ luat dela reţea, în curent continuu, se vede în fig. 130. Curentul alternativ care atacă lampa L este schiţat în (a). După redresare, buclele negative N ale curentului sunt întoarse deasupra axului timp, de aci numele de *redresare*. Curentul capătă aspectul (b) ; acest curent nu poate fi numit *continuu* din cauza golurilor G. Curentul (b) se anulează de 100 ori

pe secundă, în cazul frecvenței obicinuite de 50 perioade. Aceste anulări de curent compromit funcționarea lămpilor aparatului de radio ; trebue găsit un mijloc pentru umplerea golurilor G. Rezolvăm problema, îmagazinând energie electrică — atunci când curentul este diferit de zero — într'un rezervor potrivit și recurgând la această rezervă de energie, în momentul când curentul este zero, pentru umplerea golurilor G. Rezervorul potrivit pentru funcțiunea aceasta, este *condensatorul fix*, de 2—8 microforazi (C_3, C_4, C_5, fig. 129). Pentru a ușura îmagazinarea energiei și livrarea ei în vederea păstrării unui curent constant se sporește inerția electrică a circuitului prin adăugarea selfurilor cu miez de fer de mare impedență, Sf. (20—50 henry). Filtrarea este cu atât mai bună cu cât condensatorii folosiți au o capacitate mai mare și cu cât impedența selfurilor Sf este mai mare.

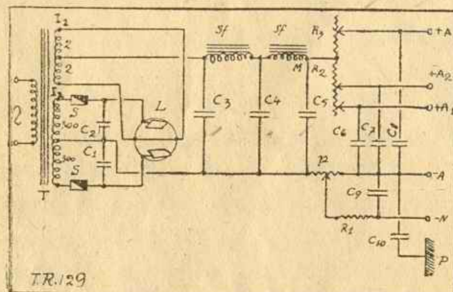


Fig. 129.—Redresor anodic.
T : transformator de rețea (tensiunile furnizate sunt indicate pe figură) ; S : siguranțe ; L : lampă biplacă ; C_1, C_2, C_{10} : condensatori de câte 1 microfarad ; C_3 : 4 microfarazi ; C_4 : 6 microfarazi ; C_5 : 8 microfarazi ; C_6, C_7, C_8, C_9 : câte 2 microfarazi ; Sf : selfuri filtru de 50 henry ; R_1 : 0,5 megohmi ; R_2 : 100.000 ohmi ; R_3 : 30.000 ohmi ; p : 1000 ohmi ; $+A_1$, $+A_2$, $+A_3$: tensiuni pozitive ; —A : minusul redresorului —N : tensiune negativă ; P : legătură la pământ.

Construcția selfurilor cu miez fer pentru celulele filtru se poate face de amator fără dificultate ; § 83 furnizează date practice, suficiente, în acest scop.

Prin acțiunea celulelor filtru, formate din selfurile Sf. și condensatorii C_3, C_4, C_5, ondulațiile curentului sunt absorbite, golurile G se umplu (c, fig. 130). Curentul devine continuu, în adevărata accepțiune a cuvântului (d).

Pentru alimentarea anodică a aparatului, nu mai rămâne decât să reducem tensiunea disponibilă în punctul M, la valoarea cerută de bornele aparatului de radio ; folosim în acest scop rezistențe cu cursori (R_2, R_3), sau fixe. Adoptând rezistențele cu cursori, se mișcă aceștia, până când voltmetrul indică la bornele $+A_1$, $+A_2$, $+A_3$, tensiunile dorite.

Pentru a împiedeca oarecari ondulații ale curentului, scăpate nefiltrate, să ajungă la aparatul de radio — unde s'ar manifesta prin sforăituri supărătoare — se derivează condensatorii C_6, C_7, C_8, adevărate drumuri de scurt-circuit pentru curenții ondulați, pe cari îi scurg la pământ (P). Pentru a preîntâmpina o punere la pământ a rețelei, se intercalează între borna negativă a redresorului și pământ, un condensator robust, de jumătate microfarad (C_{10}).

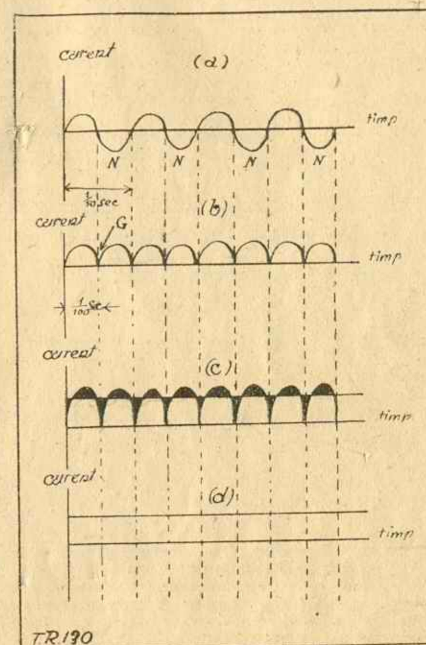


Fig.—Procesul redresării și filtrării.

Alimentarea grătarelor. In joasa frecvență, în deosebi, este nevoe de o negativare convenabilă a grătarelor (§ 36). Pentru a scoborî tensiunea sub aceea luată ca punct de origine — minusul comun — se folosește o rezistență de 0,5 megohmi R. Cum valoarea negativării este în funcțiune de lampa folosită, este util s'o putem varia ; folosim în acest scop potențiometrul p, de 1000 ohmi. Condensatorul C_9 are acelaș rol ca și C_6, C_7, C_8.

Alimentarea filamentelor. Folosim și aci un transformator de rețea potrivit T ; redresarea o putem realiza fie cu ajutorul lămpilor cu două plăci, (fig. 131) fie cu ajutorul celulelor de selen sau cuproxid (fig. 132). Curentul redresat se prezintă și aci, așa cum arată figura 130, (b) ; acest curent care se anulează cu o frecvență dublă de cât aceea a sectorului, nu poate fi trimis în filament. Explicația este simplă In momentele de anulare a curentului, emisiunea filamentului — depinzând, între altele, de încălzirea lui, deci de curentul care-l străbate - scade. Ceva mai mult, din anularea periodică a tensiunii aplicate filamentului, rezultă și o variație a tensiunii grătarului legat la una dintre extremitățile filamen-

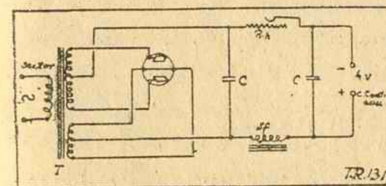


Fig. 131.—Redresor filtru cu lampă pentru alimentarea filamentelor.

tului; această variaţie se traduce prin sforăituri supărătoare grefate peste audiţia radiofonică. Conchidem că şi aci trebue să umplem golurile G. (fig. 130), pentru a ajunge la curentul riguros continuu (d).

Când este vorba de filtrarea curentului, în vederea alimentării filamentelor, ne lovim de un obstacol serios. In genere, capacitatea rezervorului folosit — în speţă a condensatorului fix trebue să fie cu atât mai mare, cu cât tensiunea de regim este mai mică. In particular, atunci când aceasta este de 4 volţi, condensatorul folosit trebue să aibă o capacitate C (fig. 131 şi 132) de câteva mii de microfarazi (2—10.000). Atâta timp cât asemenea condensatori nu au fost daţi la iveală, singura soluţie pentru filtrarea curentului, pentru filamente, a constituit-o *acumulatorul tampon* (fig. 133). In acest caz condensatorul C poate avea o capacitate redusă, 8 microfarazi, de pildă. Reostatul Rh, după tensiunile furnizate de transformatorul de reţea, va avea 20—200 ohmi. Se mai pune în serie cu acumulatorul şi un miliampermetru MA, pentru controlul bunei funcţionări; aparatul trebue să indice un curent de câţiva miliamperi. Tot ce s'a spus despre acumulatorul tampon (§ 71) rămâne valabil şi aci.

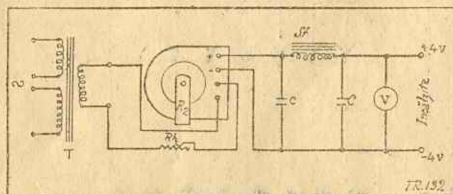


Fig. 132.—Redresor filtru cu cuproxid, pentru filamente.

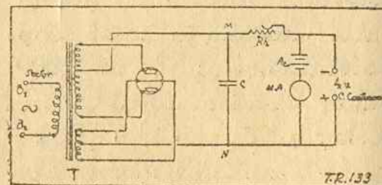


Fig. 133.—Redresor filtru cu acumulator tampon, pentru filamente.

In ultimul timp au apărut condensatorii electrolitici şi electrochimici, cu capacităţi între 2—10.000 microfarazi. Aceştia ne dispensează de folosirea unui acumulator. Figurile 131 şi 132, arată două dispozitive pentru alimentarea filamentelor la reţeau de curent alternativ, folosind asemenea condensatori. Condensatorii C, vor avea o capacitate de 2—10.000 microfarazi — de preferinţă cât mai mare. Selfurile cu fier Sf. au o impedenţă de 1 2 Henry şi o rezistenţă de circa 2 ohmi. Cu ajutorul reostatului Rh, de 20 ohmi, se reglează tensiunea la valoarea dorită; pentru orice eventualitate, nu strică să recurgem la controlul oferit de un voltmetru V.

Aparatul urmează să fie construit.

§ 82. O primă soluţie care se impune, constă în adoptarea unor dispozitive pentru redresarea şi filtrarea curentului, pentru filamente şi placă — dispozitive analoage cu acelea de cari ne-am ocupat în paragraful precedent. Soluţia aceasta — alimentarea integrală prin curent continuu — este folosită de oarecari constructori americani; este însă cam greoae şi scumpă. O soluţie mai elegantă şi mai puţin costisitoare, pentru alimentarea aparatelor de radio cu curent alternativ, ne-a furnizat industria radiofonică, în momentul livrării lămpilor cu încălzire prin curent alternativ.

Incercând să trimitem curent alternativ în filamentul unei lămpi de radio, ne lovim de trei neajunsuri serioase:

1° Un curent alternativ — de 50 perioade, de pilde, — se anulează într'o secundă de o sută ori, şi tot de atâtea ori ia o valoare maximă. Când curentul se anulează, emisiunea filamentului fără să se anuleze, din cauza inerţiei calorifice — slăbeşte totuş; când curentul atinge valoarea maximă, emisiunea atinge şi ea intensitatea maximă.

2° In orice aparat de radio, circuitele de grătar şi placă sunt legate la una dintre extremităţile filamentului; procedând astfel, în cazul alimentării acestuia prin curent alternativ, rezultă o variaţie a tensiunilor grătarului şi plăcii cu frecvenţa curentului dela reţea.

3° Curentul alternativ care străbate filamentul sau conductorii legaţi de el, poate creea un câmp parazit în circuitele de grătar şi placă.

Toate trei neajunsuri semnalate, se manifestă printr'o sforăitură grefată peste audiţia radiofonică, mergând până la acoperirea acesteia din urmă; ele însă, au fost înlăturate mulţumitor.

Primul neajuns, a fost ocolit îngroşând filamentul, pentru a-i spori la maximum inerţia calorifică; procedând astfel, în momentul anulării curentului, date fiind dimensiunile apreciabile ale filamentului — acesta îşi păstrează încălzirea. O asemenea lampă — numită cu *încălzire directă* prin curent alternativ — mai prezintă totuş oarecari fluctuaţii în emisiunea electronică; de aci, obligaţia de a o folosi acolo unde oscilaţiile utile au amplitudini suficiente. pentru a nu se resimţi

de aceste fluctuații, deci, în etajul final al unui aparat de radio (L_4, fig. 134).

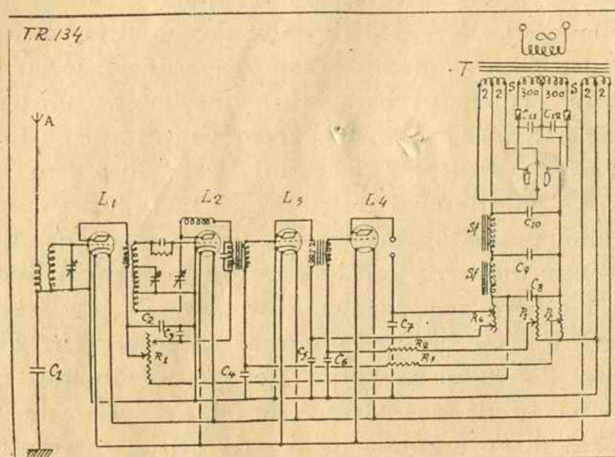


Fig. 134.—Aparat cu 4 lămpi, alimentat la rețeaua de curent alternativ

Când este vorba de detectrice sau de amplificatoarele de înaltă, medie sau joasă frecvență — primul etaj — este nevoe să se obțină o constanță desăvârșită a emisiunii, în ciuda variațiilor curentului alternativ folosit pentru încălzire. S'a realizat acest lucru, în lămpile cu *încălzire indirectă* (L_1, L_2, L_3). O asemenea lampă are un filament metalic, îndoit în U (f_1, f_2, fig. 135), îmbrăcat într'un tub izolant t. Peste tubul t este îmbrăcat, ca un manșon metalic, filamentul propriu zis F; pe suprafața lui F se așează materia activă m, aceea care furnizează emisiunea electronică.

Prin filamentul f_1, f_2 trece curentul alternativ și încălzește, odată cu filamentul și tubul t; acesta, având o massă apreciabilă și fiind format dintr'o materie adecvată, prezintă o inerție calorifică foarte mare, își păstrează riguros încălzirea chiar în micile fracțiuni de secundă, când se anulează curentul care străbate filamentul f_1, f_2. Tubul t încălzește filamentul propriu zis f; încălzirea constantă a lui t, provoacă o încălzire tot așa de constantă a lui F — de aci rezultă o emisiune uniformă.

Prin îndoirea în U a filamentului, cele două ramuri f_1 și f_2 sunt parcurse de curenți opuși, câmpurile creiate de aceștia își anulează reciproc acțiunea și prin aceasta se înlătură

cel de al treilea neajuns semnalat mai sus. Ceva mai mult, pentru a anula complet inducțiunea de care mă ocup, chiar în afara lămpii, se răsucesc așa cum arată fig. 135 (a), firele care merg dela bornele filamentului de încălzire al lămpii, la sursa de curent alternativ.

Curentul alternativ sub tensiunea convenabilă (4 volți de pildă) cerut de filamentul f_1, f_2, este livrat de înfășurarea secundară S a unui transformator adecvat T. (fig. 135 c). La extremitățile f_1, f_2, ale înfășurării S, tensiunea variază între două maxime, unul pozitiv și altul negativ; la niciuna dintre ele nu putem lega circuitul de grătar sau placă. Un raționament simplu arată că tot timpul, punctul median M al înfășurării S păstrează un potențial constant; acest punct se folosește pentru legarea circuitelor de grătar (G), de placă (P), și al filamentului emisiv (F) —așa sum arată fig. 135 c.

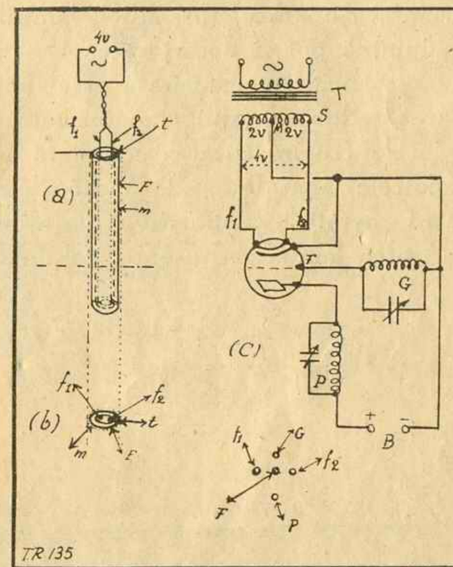


Fig. 135.

Pentru alimentarea anodică și a grătarelor — tensiunile de negativare — este nevoe de curent continuu; acesta se obține prin redresarea și filtrarea curentului alternativ al rețelei, după normele arătate la § 81.

Ținând seamă de îndrumările date mai sus, suntem în măsură să pășim la realizarea unui aparat alimentat la rețeaua de curent alternativ. Fig. 134, arată schema de principiu a unui asemanea aparat. Am arătat mai înainte rostul pieselor întâlnite în circuitele de alimentare; un cuvânt trebue adăugat referitor la transformatorul de rețea T. Intre acest transformator și acela din fig. 129 este o singură diferență: cel din fig. 134 are în secundar o înfășurare specială, chemată să alimenteze filamentele. Dealtfel, în practică, toți transformatorii de rețea se livrează cu o triplă înfășurare secundară:

una pentru filamentele redresoarei, alta pentru plăcile acesteia şi o a treia pentru filamentele lămpilor aparatului de radio.

Transformatorul T trebue să beneficieze de o construcţie cât mai îngrijită; izolarea trebue să fie riguroasă, altminteri, riscăm o scoatere din serviciu după câteva luni de funcţionare. Şi, în cazul unui scurtcircuit provocat de construcţia vicioasă a unui transformator de reţea eftin—nu suferă numai el. Intreg aparatul de radio—lămpile în primul rând—reţeaua de lumină pot fi deteriorate.

O încălzire exagerată este dovadă concludentă, de valoarea redusă a unui transformator de reţea.

Pentru înlăturarea completă a inducţiunilor parazite, în circuitele aparatelor de radio, e bine să se blindeze într'o cuşcă metalică, dispozitivul de alimentare — transformatorul de reţea lampa redresoare, celulele filtru.

CONSTRUCŢIA SELFURILOR FILTRU.

§ 83. Se construeşte întâi inima selfului; se foloseşte tablă de fer moale — specială pentru miez de transformatori— groasă de 0,5—1 mm. Din această tablă se tae foi în formă de U (F_2, fig. 136); aceste foi se acopăr, pe una dintre feţe cu un lac oarecare şi se suprapun până se obţin dimensiunile dorite. Se face apoi din carton sau preşpan o carcasă, peste care se înfăşură sârma bobinei b. Se face un al doilea pachet de tole subţiri — la fel preparate ca în cazul lui F_2 — alcătuindu-se o nouă piesă (F_1); între F_1 şi F_2 se lasă un spaţiu foarte mic (G).

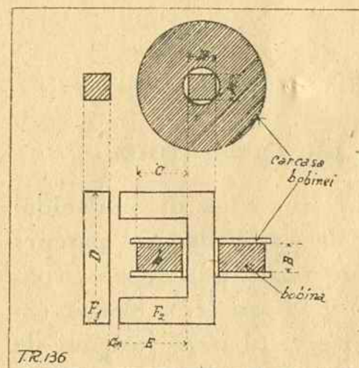


Fig. 136.—Construcţia selfurilor filtru, cu miez de fer.

Dimensiunile miezului de fier, sârmei, numărul de spire se găsesc în tabloul anexat.

TABLOU
pentru construcţia selfurilor filtru

Mărimea	Intensitatea permisă Amperi	Diametrul firului	Numărul de spire	G.	B.	C.	M.	N.	D.	E.	Rezistenţa în ohmi
20 Henri	0,05	0,2	7.600	1	25	15	20	20	70	22	680
	0,1	0,25	2.900	1	20	13	50	50	125	20	250
50 Henri	0,05	0,2	11.000	2	28	20	25	25	90	25	1.270
	0,1	0,25	5.300	2,5	25	18	50	50	140	25	480
100 Henri	0,05	0,2	8.900	5	25	16	50	50	140	25	1.590
	0,1	0,25	8.900	5	34	23	50	50	150	29	860

APENDICE.

Lungime de undă. Perioadă. Frequenţă.

§ 84. O undă electromagnetică, are aspectul sinusoidal din fig. 137. Se numeşte *lungime de undă* drumul parcurs între două treceri consecutive, prin poziţiuni riguros analoage, cum sunt de pildă punctele O şi N sau R S. Remarcăm că în punctele cari delimitează intervalul unei lungimi de undă, mişcarea se face în acelaş sens: în N mişcarea este de acelaş sens ca în O şi în S ca în R.

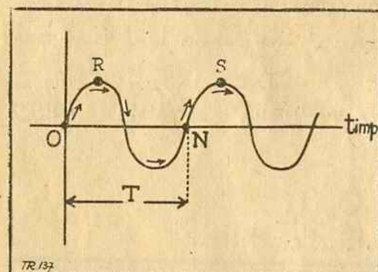


Fig. 137.

Lungimile de undă folosite în radio, se exprimă în metri şi se eşalonează în trei game distincte:

gama undelor *foarte scurte*, cuprinsă între 0—200 m.;

gama undelor *scurte*, cuprinse între 200—600 metri;

gama undelor *lungi*, cuprinse între 600—2.000 metri.

Pentru o generalizare a raţionamentului, să notăm lungimea de undă cu o literă—cu litera L de exemplu.

Perioadă se numeşte intervalul de timp necesar ca unda să străbată un drum egal cu o lungime de undă — de pildă drumul O N. Perioada este o fracţiune foarte mică de timp; de pildă, pentru unda de 200 m., o găsim împărţind o secundă în 1.500.000 părţi şi luând una dintre aceste părticelele minuscule. Pentru uşurarea exprimării, suntem obligaţi să definim o altă noţiune: *frequenţa*, adică numărul de perioade cuprinse într'o secundă. Dacă notăm cu T perioada şi cu F frequenţa —în conformitate cu definiţia dată—aceste două noţiuni sunt legate prin relaţia

$$(1)\quad F = \frac{1}{T}$$

Francezii au substituit cuvântului perioadă, cuvântul *ciclu*; la rândul lor germanii, în acelaş scop, folosesc cuvântul hertz.

Iată de ce frequenţa se exprimă, după caz, în perioade cicli sau hertzi — aceste cuvinte având aceeaş semnificaţie.

Frequenţele undelor folosite în radio, sunt foarte mari, se exprimă prin numere impozante; pentru unda de 14 m. frequenţa este de 21.500.000 perioade — sau cicli, sau hertzi. De aci nevoia să recurgem la nişte multipli de potriviţi. Aceşti multipli sunt *kilociclul* sau kilohertzul, având valorile:

1 kiliciclu = 1.000 cicli
1 kilohertz = 1.000 hertzi.

Prescurtat, kilohertzul se notează Khz. iar kilociclul Kc.

Intre L, F mai avem o relaţiune importantă. Se ştie că iuţeala luminei V, lungimea de undă L şi perioada T sunt legate prin formula:

$$(2)\quad L = V \times T$$

unde V este iuţeala luminei, adică 300.000 km. pe secundă.

Scoţând valoarea lui T din formula (1) şi introducând-o în (2), găsim:

$$(3)\quad L = \frac{V}{F}$$

Formula (3) arată că, cu cât lungimea de undă scade, cu atât frequenţa creşte şi viceversa; astfel, pentru unda de 2.000 m., frequenţa devine 150 Khz.

Toate frequenţele plasate deasupra acestei cifre, se numesc în radio frequenţe înalte.

In procesul schimbării de frequenţă, întâlnim aşa numita *frequenţă medie*, cuprinsă de obiceiu între 55—65 Khz.

Frequenţa înaltă şi cea medie, corespund unor vibraţiuni prea repezi pentru ca să poată antrena in mişcare un sistem material. Şi chiar dacă ar reuşi să facă acest lucru—organismul uman este lipsit de simţul, care i-ar permite sesizarea unei mişcări atât de repezi.

Pe măsură ce frequenţa scade ajungând de pildă la 10 Khz. 10.000 perioade — parvine să poată antrena vibraţia unui sistem material; ceva mai mult, vibraţia care corespunde frequenţelor mai mici ca 10.000 perioade, prin perturbarea

produs — *sunetul* — este în măsură să impresioneze urechea. De aci numele de *frequenţe muzicale* pe care le capătă frequnţele sub 10 Khz; în loc de frequenţă muzicală se mai spune şi *joasă frequenţă*. Frequenţele joase, sau muzicale, practic vobind sunt cuprinse între 50—10.000 perioade. Cu toate acesîn staţiunile de emisiune, se depăşeşte foarte rar cifra 5.000 de perioade.

*

Inainte de a încheia paragraful de faţă, e nemerit să remarcăm că formula (3) ne permite să evaluăm lungimea de undă, atunci când cunoaştem frequenţa. Cum de obiceiu se indică frequenţele undelor folosite de emiţători, utilitatea formulei este evidentă. Un exemplu numeric: să calculăm lungimea de undă în metri a unei unde cu o frequenţă F = 500 Khz. Exprimăm pe V în metri, pe F în hertzi şi introducem aceste valori în formula (3

$$L = \frac{300.000.000}{500.000} = 600 \text{ metri}$$

PARTEA II-a.

MONTAJE

I. APARATE CU GALENA.

DETECTOR 1.

Aş fi putut intitulà aparatul de faţă : *cel mai bun apa= rat cu galenă.* Aceasta, nu pentru că montajul ar prezintà ceva deosebit, ci pentru motivul că altul mai bun nu există.

Şi nu există pentrucă toate aparatele cu galenă sunt la fel. Să fim bine înţeleşi : când zic sunt toate la fel mă gân= desc la aparate, nu la detectorii propriu zişi; calitatea aces= tora din urmă poate varià între oarecari limite.

Un aparat cu galenă de mare randament—va fi, poate, de mare randament pentru negustorul de radio, căruia are darul să=i sporească vânzarea ; pentru amator însă, niciodată rezul= tatele nu sunt la nivelul cheltuelilor.

In aceste condiţiuni, viitorul galenist nu are decât să pună în paralel un condensator variabil şi o bobină de self aşa cum arată foarte clar schema

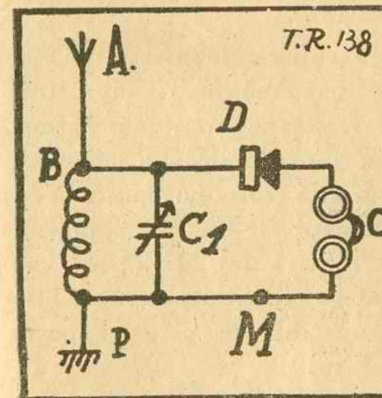


Fig. 138.—DETECTOR 1, schema de principiu.

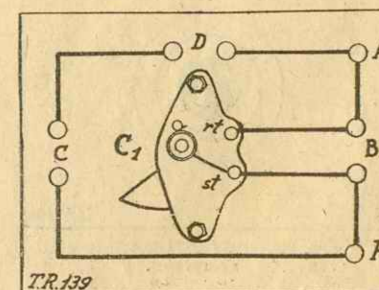


Fig. 139.—DETECTOR 1, schema de conexiuni.

de principiu (fig. 138). In serie cu acest circuit oscilant se montează detectorul (D) şi casca (C).

Acordul pe o anumită lungime de undă se face cu aju= rul condensatorului variabil C·.

Acest condensator poate folosi ca dielectric, mica. Un

condensator variabil cu aer, dă însă rezultate net superioare. Acest lucru se poate verifica uşor, montând în punctul M. (fig. 138) un miliampermetru foarte sensibil, divizat în zecimi de miliamper. In cazul unui condensator varibil cu mică, apa- ratul indică cinci sutimi de miliamper, pentru ca — în cazul condensatorului cu aer — curentul să crească până la trei zecimi de miliamper.

Pisele aparatului sunt strânse pe un panou de ebonită, aşà cum arată fig. 139. Conexiunile se fac cu sârmă rigidă argintară; în orice caz nu se va utiliza sârmă cositorită, ştiut fiindcă rezistenţa cositorului este mai mare decât a cuprului.

Se va utilizà sârma groasă de 1,5 mm. Panoul pe care e montat aparatul formează capacul uneic utii de lemn, înaltă de 8 cm.

Pentru realizarea aparatului folosim următorul material:

Un detector (D), un condensator variabil de 500 cm. (C_1), una bobină de self cu 50 spire—pentru unde scurte—şi una cu 200 spire—pentru unde lungi — un panou de ebonită de 12/16 cm., bucşe.

Bucşele se montează aşà cum arată fig. 139; în C. se montează casca. In fig. 139 sunt prezentate legăturile; fig. 140 arată aspectul exterior al aparatului.

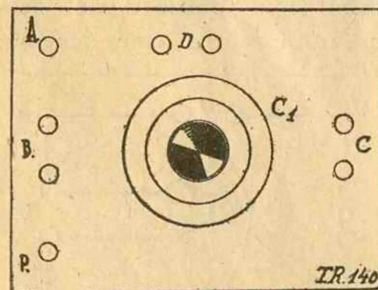


Fig. 140.—DETECTOR 1, aspectul aparatului.

La aparatele mici cu galenă, sau una până la 3 lămpi—trebue realizată o antenă exterioară, fără cusur. La aparatul cu galenă, convine o antenă cu un singur fir de 30—50 m. sau una bifilară de 20—25 m.; se va alege lungimea compatibilă cu spaţiul de care dispune amatorul.

Borna A se leagă la antenă, iar borna P la priza de pământ (fig. 139 şi fig. 140).

DETECTOR 2.

Aparatul acesta diferă de cel precedent, prin aceea că bobina de self B şi condensatorul variabil C_1, sunt legate *în serie*: convine acest gen de legătură atunci când antena este

foarte mare—50 m. sau chiar mai mult, o Lichtantenne, etc.

Fig. 141, arată sehema de principiu, iar fig. 142 pe cea

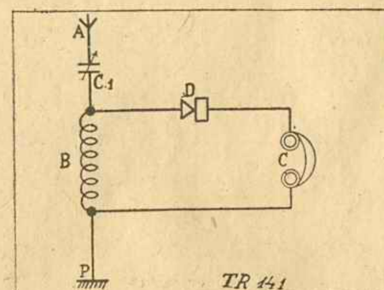


Fig. 141.—DETECTOR 2, schema de principiu.

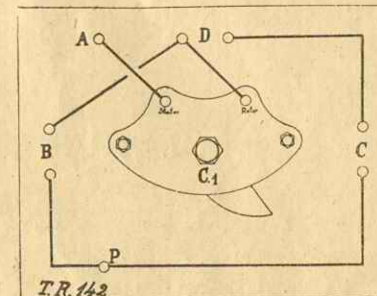


Fig. 142.—DETECTOR 2, schema de conexiuni.

de conexiuni. Semnificaţia simboalelor este aceeaş ca la apa- ratul precedent.

Tot ce s'a spus în legătură cu *Detector 1*, rămâne va- labil şi aci—se foloseşte exact acelaş material.

II. APARATE MIXTE.

MIXT 1 B.

Cine vrea să asculte în haut-parleur audiţia furnizată de un aparat cu galenă este obligat să adauge după aceasta una sau două lămpi montate ca amplificatoare de joasă frecvenţă. La aparatul de faţă, amplificarea de joasă frecvenţă este încredinţată unei lămpi bigrile L.

Fig. 143 arată schema de principiu a aparatului. A este o antenă — în cazul de faţă cu un singur fir de 20—30 m., sau cu două fire de câte 15 m. P este priza de pământ, iar B_1 B_2, două bobine de self — plasate pe panoul de montaj (fig. 144) la distanţa standardizată de 2,5 cm. Antena poate fi monată în Bourne, folosind Borna A_1, sau direct folosind Borna A_2; în ultimul caz, se înlătură bobina B_1, care ar provoca absorbţii inutile. Acordul este obţinut cu ajutorul condensatorului variabil cu aer C_1, de 500 cm.

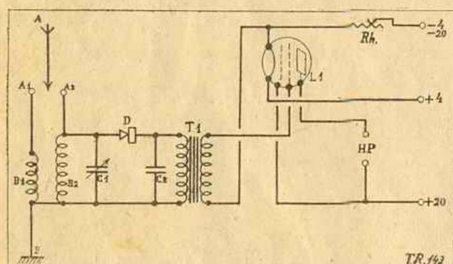


Fig. 143.—MIXT 1 B, schema de principiu.

Bobina B_1 are totdeauna câteva spire mai puţin decât B_2; de pildă, pentru unde scurte B_2 va avea 50—75 spire, iar B_1 35 spire. Pentru unde lungi B_2 va avea 200 spire, iar B_1, 100 spire. Sunt de preferat bobinele de self de format cât mai mare şi cu sârmă mai groasă; e bine să evităm bobinele capsulate. Toate aceste măsuri sunt necesare pentru reducerea pierderilor. Bobinele se pot realiza şi de amator, aşà cum vom arăta la descrierea Negadynelor.

Oscilaţiunile furnizate de colector (antenă) sunt detectate de cristalul D şi apoi, trec în înfăşurarea primară a unui transformator de joasă frecvenţă (T_1); înfăşurarea secundară a acestuia este inserată în circuitul grătarului de comandă al unei lămpi bigrile L_1. E bine ca transformatorul de cuplaj T_1, după galenă, să aibă un raport cât mai mare de pildă 20/1. Condensatorul fix C_2 deschide un drum comod oscilaţiilor inutile, împiedicându-le să străbată înfăşurarea transformatorului; condensatorul acesta are 2000—5000 cm.

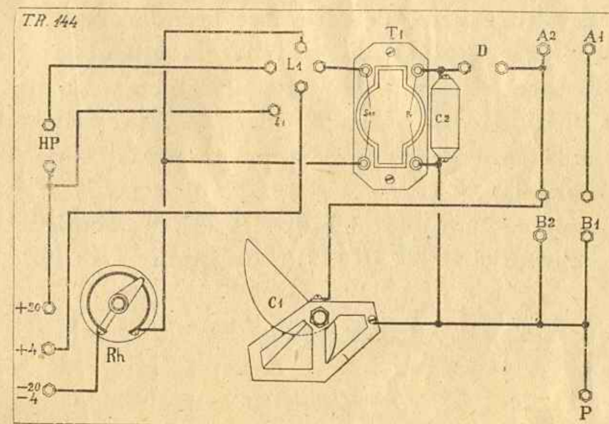


Fig. 144.—MIXT 1 B, schema de conexiuni.

Grătarul auxiliar al bigrilei se leagă la plusul bateriei anodice — care, aci, are circa 20 volţi. Incălzirea este comandată cu un reostat Rh de 30 ohmi; acesta ne serveşte şi ca întrerupător general. Haut-parleur-ul sau casca sunt montate în circuitul anodic al bigrilei (bornele H. P.)

Piesele aparatului sunt prinse de un panou de ebonită de 20/30 cm., aşa cum arată schema de conexiuni (fig. 144); panoul acesta formează capacul unei cutii de lemn înaltă de 12 cm. Aparatul, văzut de sus în jos, se prezintă aşa cum arată fig. 151. Fireşte, vor fi numai o lampă şi trei borne de alimentare. Intre borna notată −4—20 şi aceea notată + 4, se montează acumulatorul de încălzire — care are, aci, 24 amperi-ore şi 4 volţi. Bateria anodică poate fi formată din 3—6 elemente de lampă de buzunar, legate în serie; lama scurtă a unui element, se leagă cu cea lungă a următorului; lama

scurtă rămasă liberă formează polul pozitiv al bateriei improvizate, iar cea lungă pe cel negativ.

Bateria astfel formată se leagă cu extremitatea pozitivă la borna notată + 20, iar cu cea negativă la borna notată — 4, — 20.

Intre bornele picioarelor bobinelor B_2 şi B_3 se lasă 19 mm. : aceeaş distanţă au deobiceiu şi picioarele suportului detectorului ; nu strică să fie verificată ultima distanţă ; la bobine intervalul dintre picioare este standardizat.

Pentru legarea grătarului auxiliar la plusul bateriei anodice se foloseşte o bucată de liţă cu o banană la un capăt ; banana se introduce în borna b_1 (fig. 144), iar capătul liber al sârmei se fixează — cu un papuc, eventual — la butonul lateral al bigrilei.

Ca lampă se va folosi : Philips A 441 N ; Radiotechnique R 43 M ; Telefunken RE 074 D ; Tungsram DG 407 ; Valvo U 409 D.

MIXT 2 B.

Aparatul nu diferă de precedentul decât prin adăogarea unei a doua lămpi bigrile (L_2, fiig. 145). Tot ce s'a spus referitor la aparatul Mixt 1 B, rămâne neschimbat.

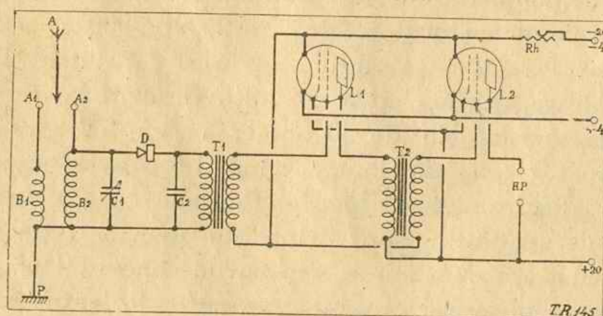


Fig. 145.—MIXT 2 B, schema de principiu.

Transformatorul T_2 are raportul 3/1 sau 5/1. Panoul de ebonită va fi ceva mai mare : 25/35 cm. ; cutia are aceeaş înălţime (12 cm.) Legarea grătarelor auxiliare la bornele b_1, b_2 se face aşa cum am arătat la aparatul precedent. Fig. 146

arată legăturile aparatului — panoul de ebonită se presupune că este văzut de jos în sus.

Lămpile se vor alege dintre acelea indicate la aparatul Mixt 1 B. Pot fi şi de tipuri diferite. Având două etaje de joasă frecvenţă — aparatul va fi mai puternic decât cel precedent ; sensibilitatea este aceeaş.

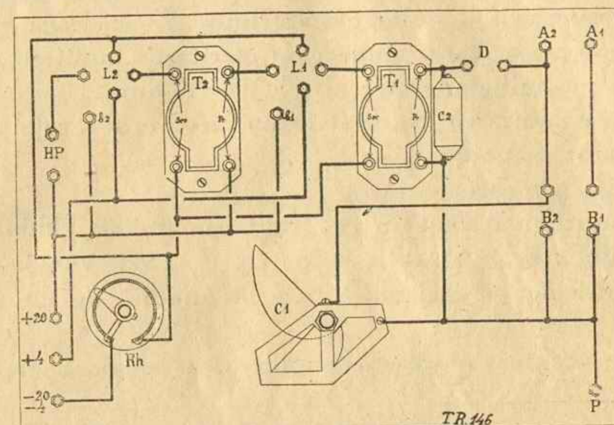


Fig. 146.—MIXT 2 B, schema de conexiuni.

MIXT 1 T.

După cum am arată schema de principiu (fig. 147) diferenţa între acest aparat şi Mixt 1 B este folosirea unei lămpi triode în locul bigrilei. Tot ce s'a spus în descrierea aparatului Mixt 1 B despre A, A_1, A_2, P, B_1, B_2, C_1, D, T, C_2, rămâne neschimbat. Adaptarea triodei impune, însă, câteva modificări speciale :

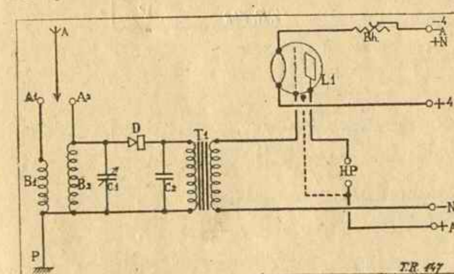


Fig. 147.—MIXT 1 T, schema de principiu.

bateria anodică trebue să aibă o tensiune mai mare, circa 80 volţi ; este nevoe să negativăm convenabil grătarul lămpii L_1 — de unde obligaţia de a întrebuinţa o a două baterie, aşa numita *baterie de negativare*.

Bateria de negativare va avea nouă volţi şi prize din 1,5 în 1,5 volţi; borna pozitivă a sa se leagă cu cele negative ale acumulatorului de încălzire şi bateriei anodice (cu —4—A). Borna respectivă a transformatorului T_1 se leagă la borna bateriei de negativare, impusă de claritatea audiţiei sau de controlul cu miliampermetrul (§ 63. Figura 112 arată în perspectivă montarea bateriei de negativare şi a celei anodice la un aparat de radio).

Lampa L_1 este o finală.

Amatorul va alege între Tungsram P 430; **Philips B 405**, Radiotechnique R 77; Telefunken R E 134; Valvo L 414. O asemenea lampă reclamă o baterie anodică de circa 80 — 100 volţi.

Cine vrea să sporească amplificarea de joasă frecvenţă,

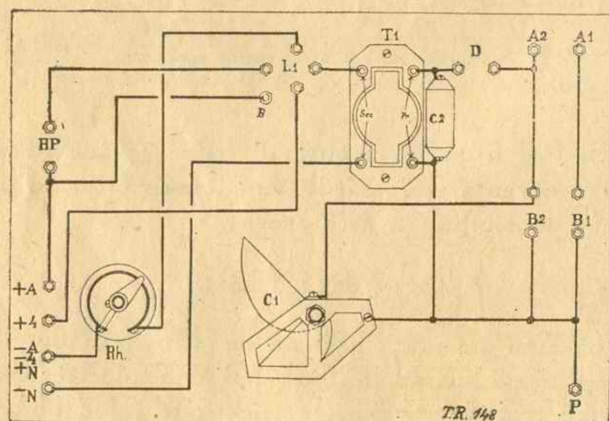


Fig. 148.—MIXT 1 T, schema de conexiuni.

poate folosi o trigrilă; în acest caz, bateria anodică trebue să dea o tensiune şi mai mare — circa 150 volţi. Ca trigrilă se va folosi: Philips B 443, Radiotechnique R. 79, Telefunken RES 164, Tungsram PP 415, Valvo L. 415 D.

In cazul adaptării unei trigrile, se foloseşte o baterie de negativare de 15 volţi. Schemele de principiu şi conexiuni ale aparatului echipat cu o trigrilă sunt aceleaş ca în cazul folosirii unei triode, cu o excepţie: trebue adăogată, şi legătura figurată punctat în schema de principiu, pentru a aplicà grătarului de protecţie (bornei laterale a soclului), tensiunea maximă a bateriei anodice.

Montarea aparatului se face după aceleaşi norme indicate la realizarea aparatului Mixt 1 B. (Fig. 148). Dacă vom prevede pe panoul de ebonită borna B legată la + A., vom putea echipa aparatul cu o triodă sau o trigrilă, după voe. In ultimul caz, se leagă butonul Gp_1 *) al trigrilei la borna B; se foloseşte în acest scop, o sârmă cu o banană la un capăt.

MIXT 2 T.

Aparatul acesta este rezultat din Mixt 1 T., adăogându-i

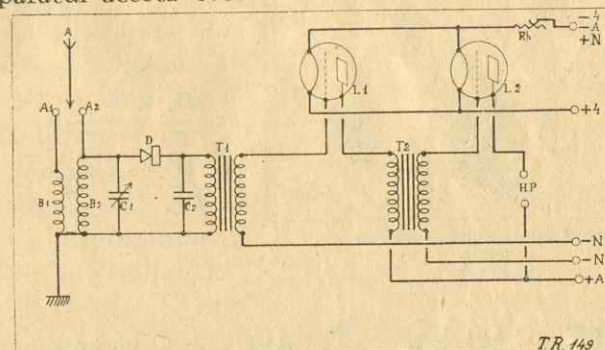


Fig. 149.—MIXT 2 T, schema de principiu.

încă un etaj de joasă frecvenţă. Schema de principiu se vede

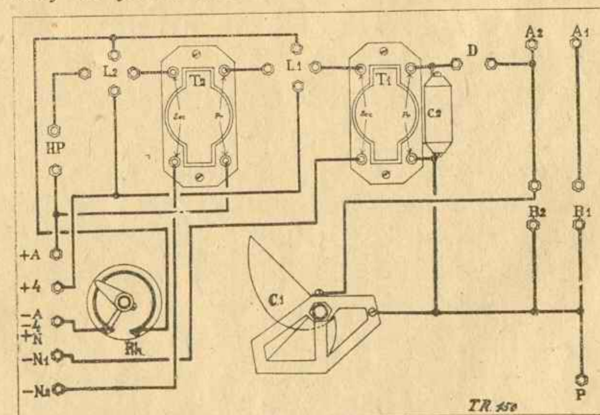


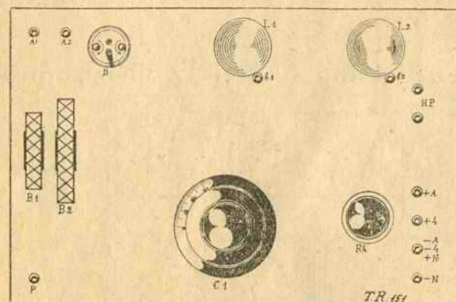
Fig. 150.—MIXT 2 T, schema de conexiuni.

în fig. 149. Cuplajul dintre lămpile L_1 şi L_2 este realizat

*) Vezi fig. 84, II.

printr'un transformator T_2 de raport $\frac{3}{1}$ sau $\frac{5}{1}$; cea de a doua lampă face necesară încă o bornă de negativare ($-N_2$). Pentru rest tot ce s'a spus despre aparatul Mixt 1 B rămâne neschimbat.

Fig. 150 arată schema de conexiuni; se foloseşte aci un panou de ebonită de 25/35 cm. Toate piesele sunt prinse de acest panou, aşa cum arată schema; panoul de ebonită formează capacul unei cutii înaltă de 12 cm. Aparatul văzut din afară se prezintă aşa ca în fig. 151. Bornele b_1 şi b_2 sunt inutile aci.

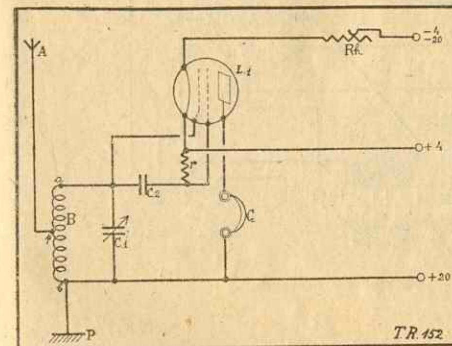

Fig. 151.—Aspectul aparatelor mixte.

Lămpile vor fi; Tungsram P 410 (L_1), P 430 (L_2); **Philips A 415 (L_1) B 405 (L_2)**; Radiotechnique R 75 (L_1), R 77 (L_2); Telefunken R E 084 (L_1), R E 134 (L_2); Valvo A 408 (L_1), L 414 (L_2).

III. APARATE CU LĂMPI BIGRILE

NEGADYN 1

Schema de principiu a aparatului (fig. 152) arată că este vorba de un aparat cu o lampă bigrilă. Circuitul de acord al aparatului, este format de o bobină B şi un condensator variabil cu aer, de 500 cm. (C_1).


Fig. 152.—NEGADYN 1, schema de principiu.

Bobina B se construeşte uşor, precum urmează: Ne procurăm tub izolant, cu diametrul de 5 cm.; pe el bobinăm 60 spire, folosind sârmă de 0,3 mm., cu dublu izolment de bumbac, sau şi mai preferabil, de mătasă. Bobina cilindrică realizată va avea patru prize: la spira 15, la 25, la 35 şi la 45; aspectul bobinei se vede în fig. 153.

Prizele se formează astfel: când amatorul ajunge la spira corespunzătoare, înlătură izolamentul pe o lungime de 2 cm. (1, fig. 154), apoi face o buclă (2), pe care răsucind-o puţin, priza este realizată (3). Se continuă apoi mai departe bobinarea.

Cine vrea ca aparatul să lucreze şi pe unde lungi va lua un al doilea tub izolator lung de 10 cm., cu diametrul tot de 5 cm. Se bobinează însă 200 spire, cu prize la spirele 40, 80, 120, 160, obţinându-se astfel şi bobina pentru unde lungi care se plasează în aparat, cam la 10 cm. de cea pentru unde scurte şi orientată perpendicular pe aceasta. Cu ajutorul unui comutator se face trecerea la unde scurte sau lungi.

Antena A—un singur fir de 20 m.—se montează în *Oudin* (§ 31). Se foloseşte una dintre prizele p_1, p_2, p_3, p_4. Se alege priza care convine ca selectivitate şi sensibilitate ceeace de-

pinde în mare măsură de antena folosită. De obiceiu, convine priza mai apropiată de punctul b.

Un condensator variabil cu aer de 500 cm. (C_1) mijlocește acordul pe lungimea de undă dorită. Din circuitul oscilant C_1, B., oscilațiunile furnizate de antenă trec prin condensatorul fix C_2 și atacă grătarul de comandă al bigrilei L_1.

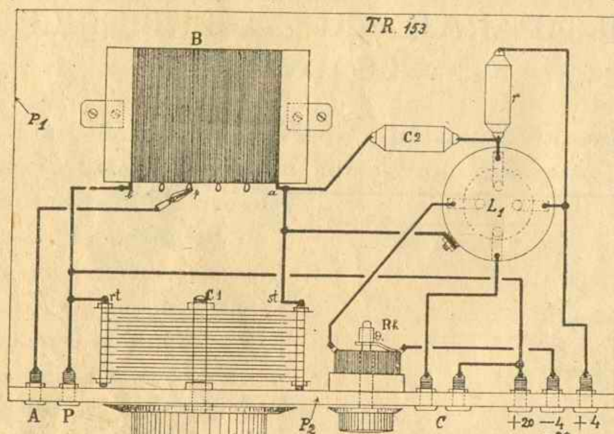


Fig. 153.—NEGADYN 1, schema de conexiuni.

Pentru ca grătarul acesta să nu rămână liber, se leagă printr'o rezistență mare la borna + 4 a acumulatorului de încălzire. Condensatorul C_2 are între 50—250 cm., iar r are 2—4 megohmi—valoarea, între aceste două limite, este indiferentă.

Cum avem în față un aparat mic, reacțiunea este obligatorie; se efectuează cu ajutorul circuitului grătarului auxiliar și anume printr'un artificiu care economisește o bobină. Fig. 152 arată în ce constă artificiul: grătarul auxiliar se leagă cu cel de comandă înaintea condesatorului de detecție, C_2.

Un reostat de 30 ohmi (Rh) ne permite să nu aplicăm dintr'o dată filamentului tensiunea maximă, de încălzire — ceeace constitue un mare avantaj; reostatul mai servește și ca întrerupător general.

Casca C se montează între placa lămpii și borna + 20 a bateriei anodice. Pentru fixarea pieselor folosim două panouri: unul de lemn (P_1) și altul de ebonită (P_2)—îmbinate în unghiu drept—ambele de câte 25/20 cm.

Panoul P_1 este plasat orizontal, pe el fixându-se bobina

B—respectiv bobinele—un soclu de lampă, condesatorul C_2 și rezistența r. Panoul P_2 stă vertical și primește condensatorul C_1, reostatul Rh bornele antenei și pământului — respectiv A și P—bornele căștii (C), precum și bornele de alimentare. Legăturile se fac în conformitate cu schema de conexiuni (fig. 153).

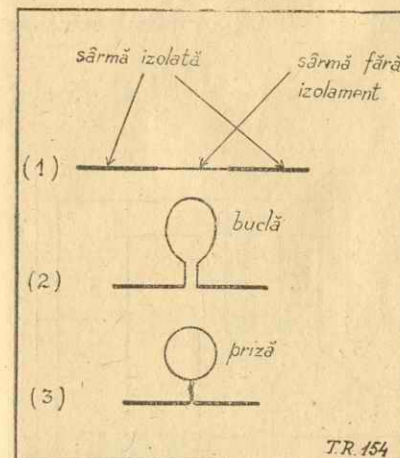


Fig. 154.

Pentru alimentare se folosește un acumulator de 4 volți și 24 amperi-oră, branșat între bornele notate + 4 și − 4, —20 și o baterie de circa 20 volți legată între bornele—4, —20 și + 20.

Conexiunile se fac cu sârmă de cupru—eventual argintată de 1,5 mm.

Ca lampă se va folosi: Philis A. 441 N; Radiotechnique 43 M; Telefunken R E 074 D; Tungsram D G 407; Valvo U 409 D.

NEGADYN 2.

Acest aparat (fig, 155) diferă de cel descris mai sus, prin adogarea unui etaj amplificator de joasă frecvență.

27.V.960. Executat cu lampi A441N merge f. bine — 20-30 v.

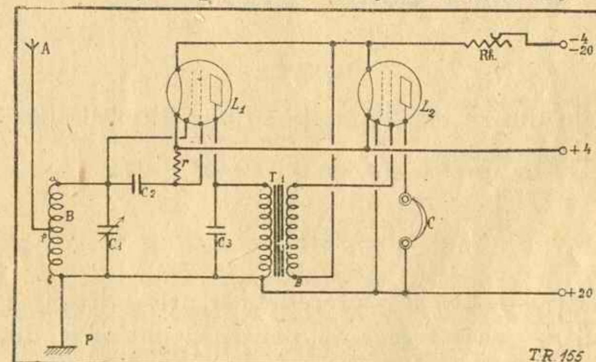


Fig. 155.—NEGADYN 2, schema la principiu.

mpile L_1 și L_2 sunt cuplate printr'un transformator

de raport $\frac{5}{1}$. Tot ce s'a spus în legătură cu schema, materialul şi realizarea lui Negadyn 1, se va respecta şi aci. Se pot folosi chiar panourile de 25—20 recomandate mai sus. Primarul transformatorului P_1, este shuntat de un condesator fix de 2—5000 cm, al cărui rost a fost arătat în (§ 35). Casca se montează în circuitul anodic al lămpii L_2, grătarul auxiliar al acestei lămpi legându-se direct la + 20 volţi.

Schema de conexiuni (fig. 156) arată plasarea pieselor

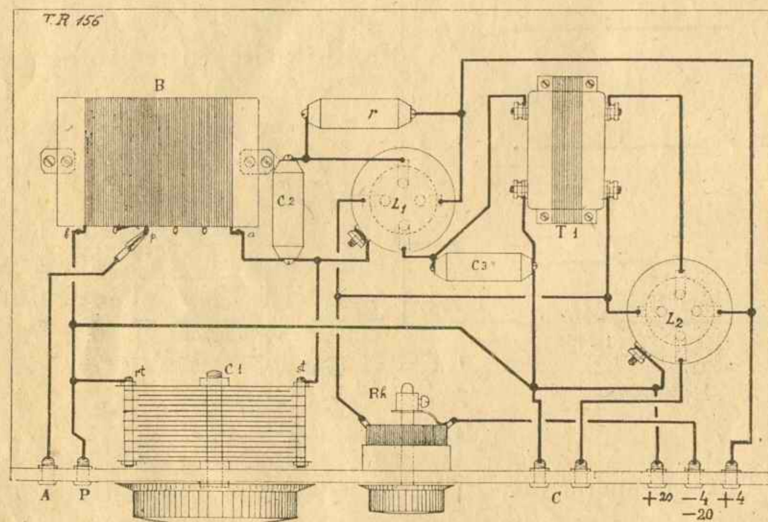


Fig. 156.—NEGADYN 2, schema de conexiuni.

şi legăturile dintre ele. Lămpile se aleg după indicaţiile date la aparatul precedent.

NEGADYN 3.

Aparatul derivă din precedentul prin adăogarea unui al doilea etaj de joasă frecvenţă, pentru a obţine o audiţie mulţumitoare în haut-parleur.

Schema de principiu se vede în fig. 157. Transformatoriul T_2 are raportul 3/1. Casca sau haut-parleur-ul se montează în circuitul anodic al ultimei lămpi.

Pentru realizare se folosesc aci două panouri de câte 30/20 cm.—unul orizontal de lemn şi altul vertical de ebonită.

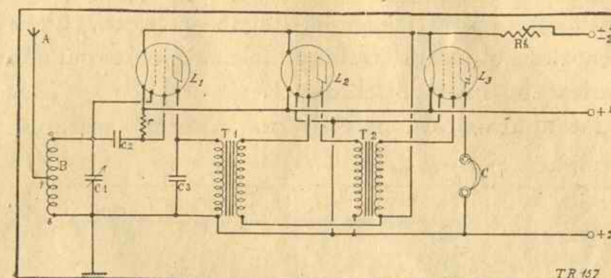


Fig. 157.—NEGADYN 3, schema de principiu.

Deasemenea, este nimerit să se adopte la acest aparat un acumulator de încălzire, de cel puţin 48 amperi—ore.

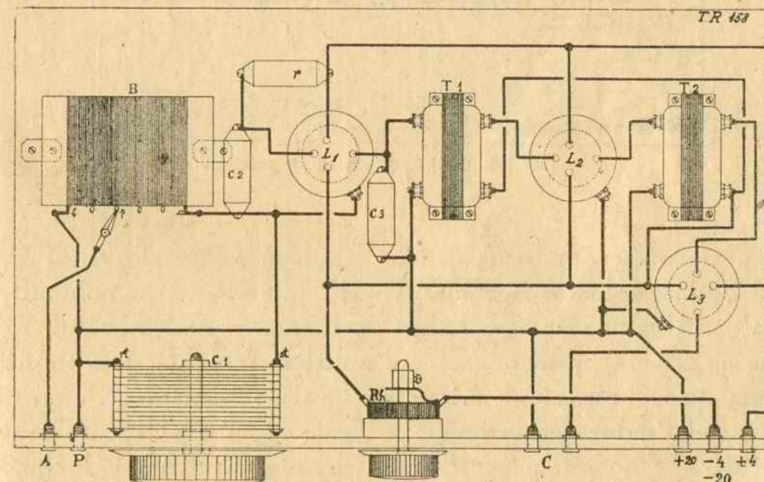


Fig. 158.—NEGADYN 3, schema de conexiuni.

Exceptând cele de mai sus, respectăm în totul îndrumările date la aparatele Negadyn 1 şi 2. Schema de conexiuni (fig. 158) arată plasarea pieselor şi trasarea legăturilor. Lămpile se aleg din seria indicată la Negadyn 1.

BIGRIL 3.

Privind schema de principiu (fig. 159), vedem că este vorba de o detectrice cu reacţie urmată de două etaje de joasă frecvenţă cu transformatori.

Pentru realizarea reacției am recurs la circuitul de placă, fiind mult mai eficace decât acela al grătarului auxiliar. Dacă amatorul dorește să se convingă de acest lucru, n'are decât să introducă rând pe rând bobina de reacție în cele două circuite. Rezultatele sunt concludente.

Am dat aparatului posibilitatea montării antenei fie în

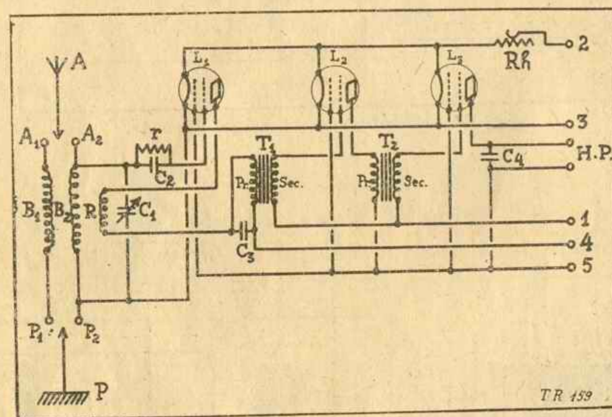


Fig. 159.—BIGRIL 3, schema de principiu.

Tesla, fie direct. In primul caz, se folosesc bornele A_1 și P_1; în al doilea, folosim bornele A_2, P_2, înlăturând și bobina B_1. Amatorii din capitală sau din vecinătatea emițătorului românesc, cari se mulțumesc cu audiția acestuia, vor monta antena direct, obținând astfel, maximul de randament. Pentru provinciali, montarea antenei în Tesla oferă selectititate mulțumitoare. Folosim la acest aparat o antenă unifilară de aproximativ 20 m, și o priză de pământ cu suprafață cât mai mare.

Aparatul lucrează cu selfuri schimbătoare; este nevoe de un joc complet de bobine cu 35—200 spire. Circuitul de acord este format de bobina B_2 — ceva mai mare ca B_1 — și condensatorul variabil cu aer C_1, de 500 cm. Din acest circuit oscilațiile trec prin grupul detector r, C_2 către grătarul lămpei L_1; circuitul de grătar este întors la extremitatea + 4 volți a filamentului. Și aci, C_2 are 50—250 cm. iar r are 2—4 megohmi. In circuitul anodic L_1 remarcăm bobina de reacție R, și primarul transformatorului T_1, care cuplează lămpile L_1, L_2. Intre L_2 și L_3 remarcăm un al doilea transformator (T_2)

T_1 are raportul 5/1, iar T_2 3/1. Condensatorii fixși C_3, C_4 au 2—5000 cm—nu sunt obligatorii.

Bornele haut-parleur-ului sunt notate H. P. Reostatul Rh. (de 30 ohmi) servește și ca întrerupător general.

Bobinele B_1, B_2, R. se plasează pe o cuplă cu trei brațe, dintre cari două mobile (acelea cari susțin selfurile B_1, R.).

Acest aparat poate fi folosit fie cu lămpi bigrile, fie cu triode.

Toate piesele principale ale aparatului au fost prinse de un panou de ebonită de 25/35 cm., care formează și capacul unei cutii de lemn înaltă de 12 cm. (fig. 160). Acest procedeu

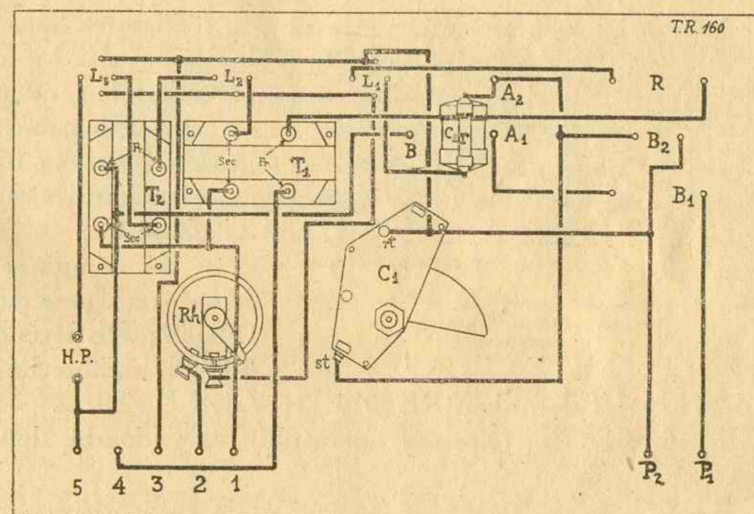


Fig. 160.—BIGRIL 3, schema de conexiuni.

deu are avantajul că închide ermetic, ferind de lovituri și praf, piesele și conexiunile montajului. Pentru ca manipularea și schimbarea selfurilor, să fie cât mai simplă, am plasat cupla la exterior. Se poate construi un capac—cutie, care să copere și partea expusă, în timpul întreruperii audiției.

Borna B situată pe panoul de ebonită (o bucșă obicinuită) se leagă la borna 5, care și ea se leagă la plusul bateriei anodice. La această bornă se leagă grătarele auxiliare când folosim lămpi bigrile. Pentru aceasta, folosim o bucată de liță, având la un capăt o banană—care se va introduce în borna

B — iar celalt capăt al liței se leagă rând pe rând, la butonii laterali ai lămpilor bigrile (fig. 161).

Se intrebuințează pentru conexiuni, sârmă de 1,5 mm., sau cel puțin 1 mm, argintată sau simplă—în nici un caz nu va fi cositorită.

In schema de principiu se văd doui consensatori fixi C —în paralel pe primarul transformatorului T_1 și pe haut=par=leur — condensatori cari nu se observă în schema de conexiuni. Rostul lor e de a canaliza spre baterie, înalta frecvență care altfel, s'ar manifestà, prin șuerături continui; se vor folosi însă numai când este nevoe de ei, deaceea nu sunt figurați pe schema conexiunilor.

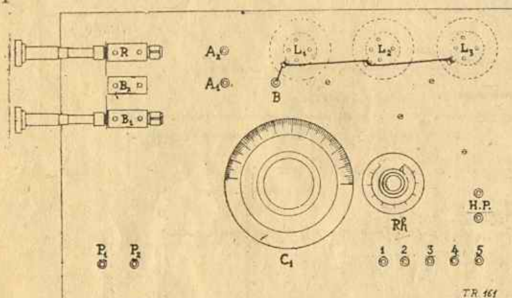


Fig. 161.—BIGRIL 3, aspectul aparatului.

Plasarea piese=lor și executarea le=găturilor, sunt arătate în schema de conexi=uni (fig. 160); Fig. 161 arată aparatul văzut de deasupra.

Ca lămpi, se folosesc: Tungsram DG 407; **Philips A 441 N**. Radiotechni=que R 43 M; Telefunken RE 074 D; Valvo U 409 D.

In ce privește folosirea aparatului vom doesbi două cazuri:

1. Intrebuințăm bigrile.

Incepem prin montarea bigrilelor; legăm apoi butonii laterali la borna B. Montăm antena în A_2, pământul în P_2 și haut=parleur=ul la bornele H. P. Cele cinci borne pentru ali=mentare se folosesc astfel;

a) Borna 1, se leagă la minusul acumulatorului de în=călzire (—4).

b) Borna 2, se leagă la minusul acumulatorului de în=călzire (—4) și la minusul bateriei anodice (—20).

c) Borna 3, se leagă la plusul acumulatorului de în=călzire (+4).

d) Bornele 4 și 5 se leagă la plusul bateriei anodice (+20 volți).

După prinderea unui post putem branșà antena în A, și pământul în P_1, mărind astfel selectivitatea.

2. Intrebuințăm triode.

Antena, pământul și haut=parleurul sunt în poziția de mai sus.

Bornele de alimentare vor fi legate în modul următor:

a) Borna 1, la minusul bateriei de negativare.

b) Borna 2, se leagă la minusul acumulatorului de în=călzire (—4), la minusul anodic (—80) și la plusul bateriei de negativare (+N).

c) Borna 3, la plusul acumulatorului de încălzire (+4).

d) Borna 4, se leagă la + 40 volți.

e) Borna 5, se leagă la + 80 volți.

In acest caz, borna B rămâne neîntrebuințată.

In ambele cazuri reacția nu va fi forțată, unghiul sel=furilor R, B_2, va fi micșorat încet și numai până când se obține maximul de tărie, fără fluerături. Să nu se uite că reacția se face în antenă și că vecinii plătind și ei taxe ra=diofonice, au dreptul la audiții liniștite.

IV. APARATE SIMPLE CU REACȚIE.

D. R. 1.

Schema de principiu (fig. 162), înfățișează o simplă de= tectrice cu reacție. O antenă cu un singur fir, de circa 20 m, este montată în Bourne.

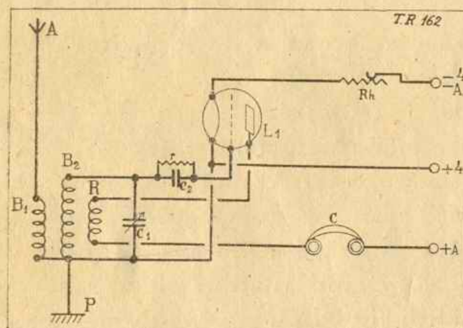


Fig. 162.—D. R. 1, schema de principiu.

Circuitul de acord al apa= ratului, este format de bobina B_2 și un conden= sator variabil, cu aer, de 500 cm (C_1). Priza de pă= mânt P este legată la una dintre extremitățile bobi= nei B_2; cealălaltă extremi= tate a bobinei este legată la grupul detector, format din condensatorul fix C_2 (50—250 cm) și rezistența fixă r (2—4 megohmi). Intoarcerea circuitului oscilant de gră= tar se face la + 4 volți. E obligatoriu să se monteze conden= satorul variabil C_1, astfel încât statorul lui să fie legat la grupul detector.

Bobinele B_1, B_2 și r se montează pe o cuplă cu trei brațe, dintre cari două mobile; acestea vor primi selfurile B_1 și R. E bine ca bobina B_1 să fie mobilă; depărtarea e de B_2, sporește la nevoe selectivitatea. Cât despre R depla= sarea ei este obligatorie: numai astfel se poate obține va= riația reacției. Pentru acoperirea întregei game de unde se folosește un joc de bobine schimbătoare, cu 35 — 200 spire.

In circuitul de placă al lămpii remarcăm bobina de reacție R și casca C. Un reostat de 30 ohmi (Rh), servește și ca întrerupător general.

Pentru alimentare este nevoe de un acumulator de 4

volți și 24 amperi=ore și o baterie anodică de 80 volți. Acu= mulatorul se leagă între bornele notate — 4 — A și + 4; bateria anodică, între — 4, — A și + A.

Toate piesele aparatului se fixează pe un panou de ebo= nită de 20/25 cm, care formează capacul unei cutii înalte de 12 cm. Aspectul exterior este acelaș ca la aparatul 213 (fig. 166); firește aci va fi o singură lampă, iar borna de negativare va lipsi—ca și borna + A_2. Legăturile aparatului D R 1 sunt arătate în fig. 163. Vor fi făcute cu sârmă neizolată de 1,5 mm, argintată sau simplă de cupru.

Fig. 163.—D. R. 1, schema de conexiuni.

Lampa se va alege între Philips A 415; Ra= diotechnique R 76; Tele= funken RE 084; Tungsram LD 409; Valvo A 408.

2 1 3.

In seria aparatelor simple cu reacție, aparatului D. R_1, îi urmează unul cu două lămpi — a doua lampă fiind folosită pentru amplificarea de joasă frecvență. Schema de principiu

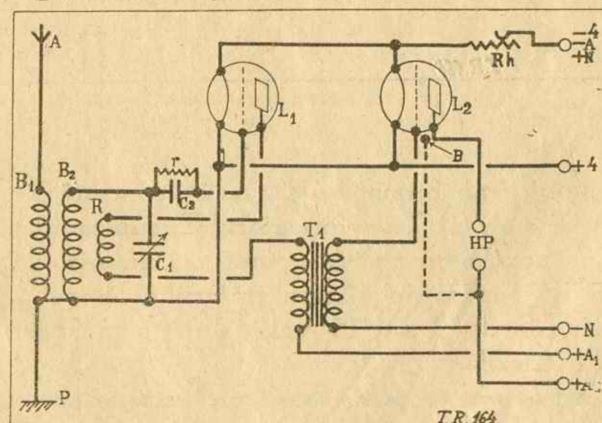


Fig. 164.—213, schema de principiu.

se vede în fig. 164; se vede că avem în față o detectrice cu

reacțiune (L_1), urmată de un etaj de joasă frecvență (L_2). Lampa L_2 poate fi o finală obișnuită sau o trigrilă. Pentru orice eventualitate, se efectuează și legătura figurată punctat în fig. 164 și cu linie plină în fig. 165, legătură care merge dela borna B la plusul bateriei anodice ($+A_2$). Când se fo=losește trigrila, butonul lateral al soclului — grătarul de protec=ție — se leagă la borna B.

Interpretarea schemei este aceeaș ca la aparatul D.R. 1 valorile și rostul piselor rămân neschimbate; aci în circuitul anodic al lămpii L_1, în locul căștii este înserată înfășurarea

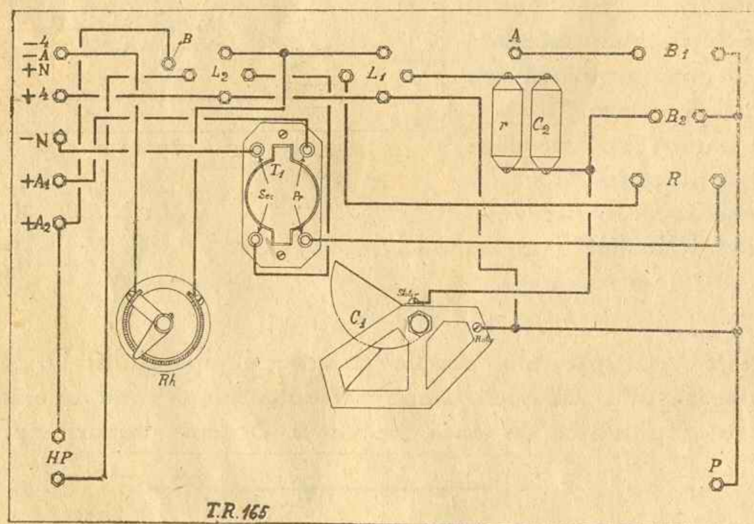


Fig. 165.—213, schema de conexiuni.

primară a unui transformator de joasă frecvență T_1 (raport 5/1, sau la nevoe 3/1) Transformatorul T_1 cuplează lămpile L_1 și L_2. Ca element nou, trebue notată aci bateria de negati=vare cerută de pentru polarizarea grătarului lămpei L_2. Se va adopta o baterie de 9 sau 15 volți, după cum finala este o triodă sau o trigrilă.

La acest aparat se poate folosi un haut=parleur — în orice caz unul cu inerție redusă. Se montează între bornele H. P.

Se va folosi o antenă cu un singur fir de 20 m.

Piesele aparatului se prind de un panou de ebonită de 20/30 cm., formând capacul unei cutii înalte de 12 cm. Le=

găturile sunt arătate în fig. 165; fig. 166 arată aspectul apa=ratului văzut de deasupra.

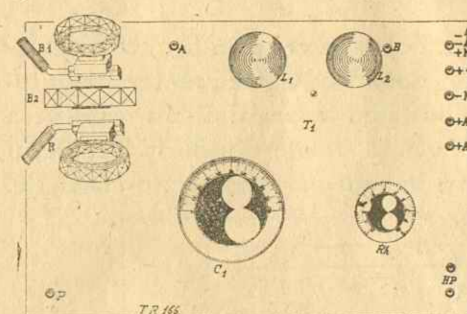


Fig. 166.—213, aspectul aparatului.

Lucrarea panoului de ebo=nită este mult ușurată de schema de găurire (fig. 167).

Insușirile aparatului 213, se pot rezuma în ur=mătorul tablou:

sensibilitate redusă (n'are amplificare de înaltă frecvență);

putere mai mare sau mai mică după lampa finală adoptată;

claritate perfectă — lipsa amplificării de înaltă frequență exclude acroșajele respective;

selectivitate potrivită;

reglaj extrem de ușor;

eftin;

ușor de construit.

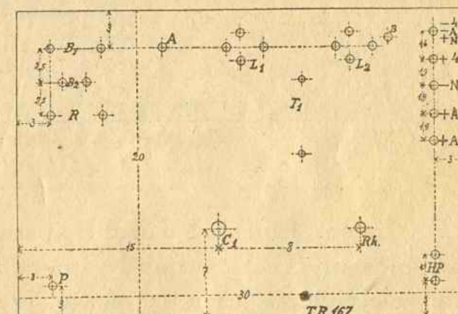


Fig. 167.—213, schema de găurire.

Pentru aceia cari nu umblă după „40 de pos=turi" și se mulțumesc cu câteva, auzite clar și pu=ternic, aparatul 213 este cel mai indicat.

In ce privește lăm=pile, convin următoarele:

Tungsram L D 409 (L_1) și P 430 (L_2);

Philips B 424 *) (A 415) L_1 și B 405 (L_2), Radiotech=nique R 76 (L_1) și R 77 (L_2); Telefunken R E O 84 (L_1) și R E 134 (L_2); Valvo A 408 (L_1) și L 414 (L_2).

Lampa L_2 poate fi și o trigrilă — dupe cum am spus; în acest caz se va alege una dintre tipurile indicate în descrierea aparatului Mixt 1 T.

*) Lampă nouă; în paranteză este notată vechea lampă.

NOTA. - Aparatele D R. 1 și 213 pot fi echipate și cu lămpi bigrile. In acest caz, bateria anodică va avea 20 volți și se vă înlătura bateria de negativare; eșirea transformatorului de joasă freqvență, se va lega la borna — 4 a acumulatorului de încălzire. Grătarul auxiliar al bigrilei se va legà la + 20 volți.

R. R. 3.

Principiul aparatului R. R. 3. se vede în fig. 168 : detectrice cu reacțiune urmată de două joase frequențe. Se înțelege imediat, că, dacă sensibilitatea aparatului nu este prea mare, în schimb puterea nu lasă nimic de dorit. Aparatul R. R, 3 poate acționa orice tip de haut=parleur electro=magnetic.

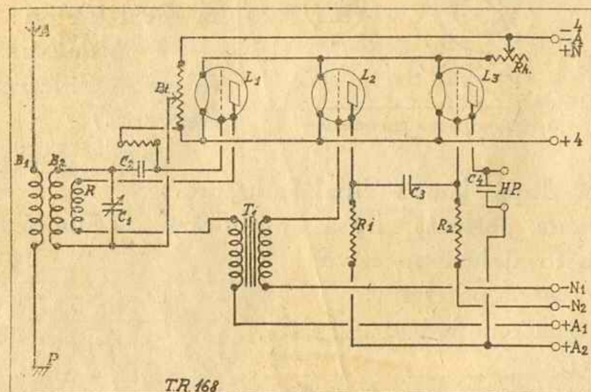


Fig. 168.—R. R. 3, schema de principiu.

In se privește acordul aparatului de care ne ocupăm am ales un Tesla variabil; am obținut prin aceasta maximul de selectivitate, care se poate pretinde dela o detectrice cu reacțiune. Cuplajul variabil al bobinelor B_1, B_2, R se realizează cu ajutorul unei cuple cu două brațe mobile.

In ce privește potențiometrul, cu care am prevăzut prima lampă, sunt câteva observațiuni de făcut. Necesitatea acestei piese a observat=o orice radiofonist, în special la polarizarea grătarelor, lămpilor amplificatoare de înaltă frequență : potențiometrul oferă un mijloc eficace pentru evitarea acroșajelor intempestive. La detectrice, potențiometrul este mai puțin necesar ca în înalta frequență; totuș nu este piesă neutilizată — în spe=cial la recepția posturilor depărtate.

În joasa frequență, după cum arată schema de principiu, am utilizat un etaj de amplificare cu transformator și altul cu rezistențe. Două etaje consecutive cu transformatori impun, piese de prima calitate, deci scumpe — ceeace ridică prețul aparatului. Amplificarea cu rezistențe rezolvă foarte elegant problema, pentru radiofonistul cu mijloace limitate. In treacăt

notăm, că rezistențele și capacitatea amplificatorului de joasă frequență, trebue să fie de cea mai bună calitate.

Un aparat cu două etaje de joasă frequență este evident un aparat puternic. Aceia cari cred că vor aveà nevoe de intensități sonore variabile, sunt obligați să prevadă aparatul cu borne speciale pentru audiția pe două lămpi, sau chiar imediat după detectrice. Mijlocul acesta nu este prea fericit din următoarele motive :

complică legăturile ;

variația intensității sonore este discontinuă.

Iată pentru ce sfătuim pe aceia cari vor să aibă o variație impecabilă a audiției, dela zero la maximum, să utilizeze metoda potențiometrică—regulatorul de volum preconizat în § 36 Valorile și folosirea pieselor B_1, B_2, R. C_1, C_2, Rh. sunt acelea menționate în descrierea aparatului D. R_1. Transformatorul T_1 are raportul 3/1—eventual 5/1. Condensatorul C_3 are 10.000 cm.; R_1 este de 0,1 megohmi, iar R_2 de 2 megohmi ; Haut=parleur=ul se montează între bornele H. P. ale finalei L_3.

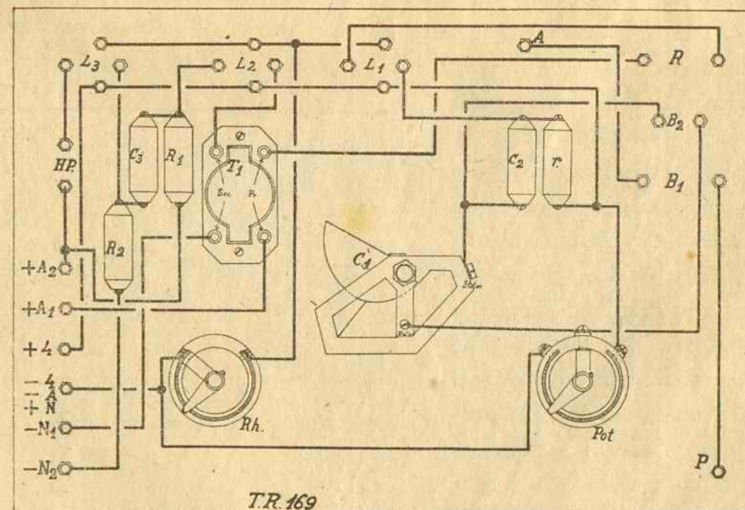


Fig. 169.—R. R. 3, schema de conexiuni.

Condensatorul C_4 are 2—5000 cm.—nu este obligatoriu deaceea nu a fost figurat în schema de conexiuni.

Pentru alimentarea aparatului folosim o baterie de ne=

gativare de 9 volți, una anodică de minimum 80 volți — preferabil de 120 volți — și un acumulator de 4 volți și 48 amperi-ore.

Piesele aparatului — ca și la aparatele precedente — se prind de un panou de ebonită de 25/35 cm., așa cum arată fig. 169 și 170. Fig. 169 arată legăturile aparatului, iar fig. 170 arată cum se prezintă aparatul, văzut de deasupra. Găurirea panoului de ebonită, se face după schema de găurire (fig. 171).

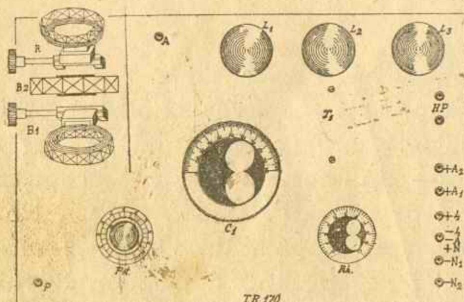


Fig. 170.—R. R. 3, aspectul aparatului.

Lămpile aparatului vor fi: Philips B 424 (A. 415) L_1, B 438 (A 425) L_2, B 405 L_3; Radiotechnique R 76 L_1, R 78 L_2, R 77 L_3; Telefunken RE 084 L_1, RE 054 L_2, RE 134 L_3; Tungsram LD409 L_1, R406 L_2, P430 L_3; Valvo A408 L_1, W406 L_2, L414 L_3.

Aparatul reclamă o antenă unifilară de 20 m sau una bifilară de 12—15 m. Reglajul aparatului R.R.3 este extrem de simplu. Se începe prin a încălzi lămpile: apoi — folosind selfurile corespunzătoare gamei în care se lucrează—cu ajutorul condensatorului C, se acordează aparatul pe emisiunea dorită. Se obține amplificarea maximă, aplecând până la poziția optimă selfurile de antenă și reacție. Selful de reacție va fi plasat la începutul funcționărei aproape la unghiu drept, în raport cu cel de acord și va fi apropiat de acesta numai până când se obține maximul de amplificare liniștită.

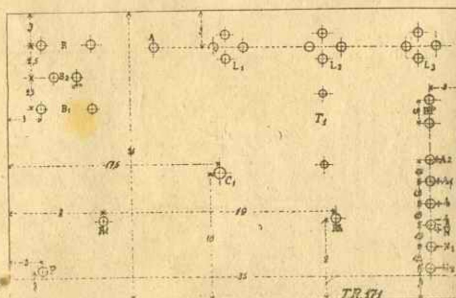


Fig. 171.—R. R. 3, schema de găurire.

Aparatul R. R. 3, are toate calitățile cerute pentru a-l impune acelora cu mijloace limitate: reglaj ușor, putere remarcabilă, construcție ușoară și mai ales prețul lui este foarte redus.

3 1 3.

Aparatul (fig. 172), rezultă din acela, botezat mai înainte 213, prin adăogarea unui etaj de înaltă frecventă echipat cu o lampă cu grătar de protecție (L_1).

Pentru antena A — un singur fir de 15 m — sunt prevazute trei borne: A_1 (Bourne), A_2 și A_3 (direct).

Condensatorul C_5, de 100 cm, este foarte util, în cazul antenelor lungi, când, scade lungimea de undă proprie a acestora — și, prin aceasta, ușurează acordul și sporește selectivitatea.

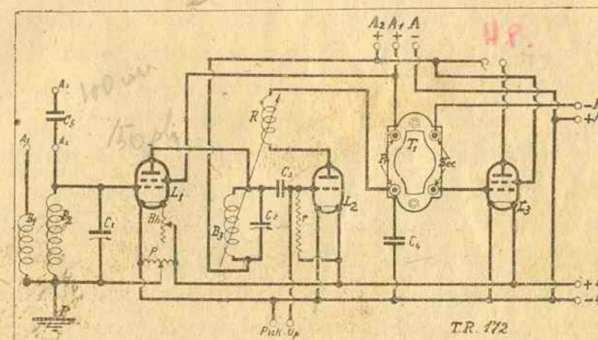


Fig. 172.—313, schema de principiu.

Circuitul oscilant de grătar al lămpei L_1, este format de bobina B_2 și un condensator variabil de 500 cm. (C_1).

Bobinele B_1, B_2, sunt plasate la distanța standardizată de 2,5 cm — cuplajul dintre ele este fix.

Potențiometrul p de 400 ohmi, permite o ușoară negativare a grătarului de comandă al lămpei L_1.

Grătarul de protecție al lui L_1 este legat la borna $+A_1$ unde se aplică o tensiune de circa 70 volți. In circuitul anodic al lămpei L_1 se remarcă circuitul de rezonanță alcătuit de bobina B_3 și condensatorul variabil C_2 (500 cm).

Tensiunea aplicată plăcilor lămpilor L_1, L_3, este de circa 150 volți ($+ A_2$).

Oscilațiunile disponibile în circuitul anodic al lui L_1 sunt canalizate printr'un condensator fix de 200 cm. (C_3); către grătarul unei triode (L_2), care, după felul cum este montată se vede ușor că detectează. Rezistența r are 2 megohmi.

In circuitul anodic al detectricei, remarcăm bobina de reacție R și primarul transformatorului de joasă frecvență T (raport 3/1). Acest transformator cuplează lampa L_2 cu trigrila L_3. Cuplajul dintre R și B_3 este variabil — bobina R este mobilă; în acest scop, se folosește o cuplă cu un braț mobil. Grătarul de protecție al trigrilei, se leagă la tensiunea $+A_2$; în circuitul anodic al acestei lămpi, montăm haut-parleur-ul. Aci se folosește o baterie de negativare ceva mai mare — de 15 volți. Se reglează negativarea — așa cum s'a arătat în paragraful 52 — până când un miliampermetru montat în serie cu haut-parleur-ul, indică curentul normal al lămpii.

Scheletul aparatului, îl formează două panouri de ebonită, unul vertical (P_1) și altul orizontal (P_2), formând un sistem rigid, grație unor echere metalice. Intregul sistem poate fi introdus într'o cutie de lemn, de natură și formă convenabile. Aci gustul și mijloacele amatorului au cuvântul.

Pe panoul vertical sunt fixate: bornele circuitului de acord, și haut-parleur-ului, condensatorii de acord (C_1) și rezonanță (C_2), potențiometrul (p) reostasul de încălzire (Rh) și maneta cuplei de reacție. Pe cel orizontal sunt așezați: suporții bobinelor de acord, cupla bobinelor B_3, R, lămpile și transformatorul de joasă frecvență. Schema de conexiuni (fig. 173), arată legăturile dintre piese; legăturile sunt efectuate pe dedesuptul panoului orizontal—care, se presupune, că este văzut de jos în sus. La repartizarea pieselor și orientarea legăturilor dintre ele, s'a avut în vedere depărtarea circuitelor de grătar și placă ale lămpei L_1 — ceeace ușurează evitarea acroșajelor parazite. In lipsa unui blindaj oarecare, amatorul este obligat să respecte schemele 172 și 173.

Reglarea aparatului nu prezintă nici o greutate. Pentru ușurința recepției, se caută postul dorit legând antena la borna A_2. Se începe prin a pune la acord, rezonanță și reacție selfurile convenabile, apoi se manevrează convenabil condensatorii de acord și rezonanță pentru obținerea audițiunii optime. Se folosește un joc de bobine schimbătoare cu 35—200 spire.

Pentru obținerea maximului de intensitate și claritate, se lucrează asupra următoarelor elemente auxiliare:

1. Reacțiunea este strânsă până la maximul permis de buna funcționare (se oprește reacțiunea, înainte ca un fluerat să se suprapună emisiunii recepționate). Remarcăm, dealtfel,

că, reacțiunea nefăcându-se în antenă, manevrarea ei este cât se poate de comodă; radiofonistul neîndemânatic, care abuzează de ea își turbură, în cazul cel mai rău, numai propria sa audiție, lăsând însă vecinii liniștiți.

2. Potențiometrul pus la prima lampă, printr'o polarizare convenabilă a grătarului acesteia, asigură claritatea recepțiunii:

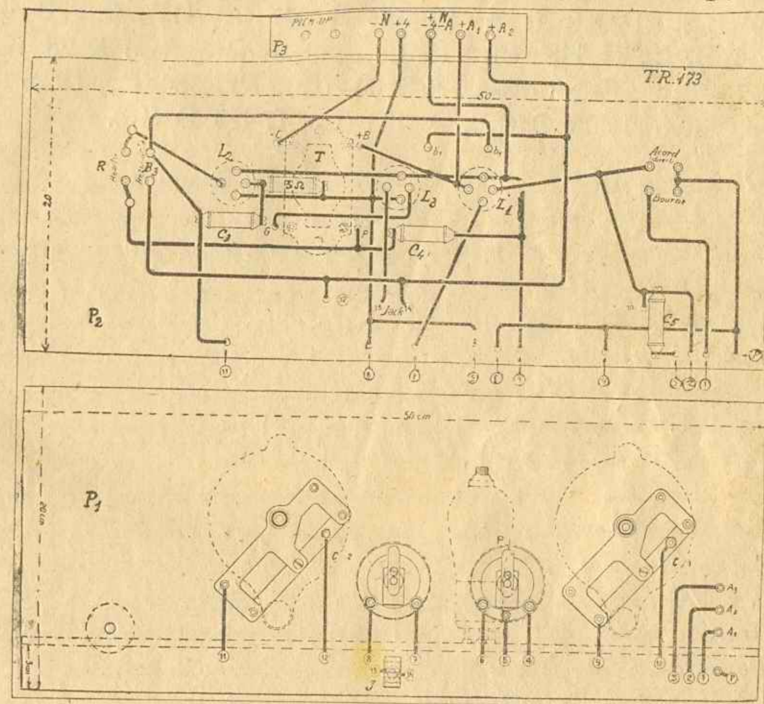


Fig. 173.—313, schema de conexiuni.

radiofonistul va vedeà că mișcând cursorul potențiometrului într'un punct al acestuia va întâlni claritatea optimă.

3) Cu ajutorul reostatului de încălzire se combate eventuala tendință de acroșaj; o ușoară scădere a încălzirii este destul de eficace.

Schema puțin complicată a aparatului îl face, întâiu de toate, foarte ușor de realizat; radiofonistul, începător chiar, nu va întâlni nici un obstacol în construirea lui. Deasemenea, va puteà utilizà materialul cel mai bun de pe piața românească, fără ca prețul să devie prohibitiv.

In schimb, aparatul bine construit este un aparat puter-

nic echivalând cu un cinci lămpi bine neutrodinat. Alături de bornele de alimentare, pe placa P3 se văd două borne notate pickup; amatorul de gramofonie electrică le va legà așa cum am arătat în capitolul special din Partea I-a.

Pentru legarea haut-parleur-ului se folosește un jack (J).

Lămpile se vor alege între: Tungsram S 407 (L_1), L D 409 (L_2), PP 415 (L_3); **Philips B 442 (A 442), (L_1) B 424 (A 415), L_2, B 443 (L_3)**; Radiotechique R 81 (L_1) R 76 (L_2), R 79 (L_3); Telefunken RES 044 (L_1), RE 084 (L_2), RES 164 (L_3), Valvo H 406 D (L_1), A 408 (L_2), L 415 D (L_3).

V. MONTAJE SCHNELL.

SCHNELL 1.

Intre detectrica cu reacție, obicinuită și una montată după schema imaginată în America de Schnell—schemă care-i poartă numele—este o singură diferență, constând într'o modificare a reacției, sau mai exact a comandei acesteia. Fig. 174 arată în ce constă modificarea: circuitul anodic al detectricei este bifurcat; o derivație este alcătuită de condensatorul C_2, iar alta străbate casca C. In principiu, comanda reacției este încredințată exclusiv condesatorului C_2—ceeace ar permite ca bobina R să aibă o poziție fixă. In practică însă, este foarte util ca bobina R să se poată apropia și depărta de B_2; procedând altfel s'ar putea întâmpla că orice poziție ar avea rotorul lui C_2, să nu parvenim să căpătăm acroșajul caracteristic reacției,

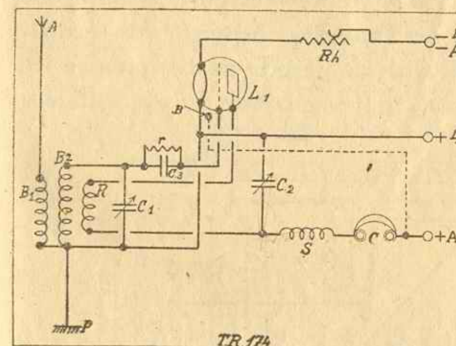


Fig. 174.—SCHNELL 1, schema de principiu.

Iată dece e bine să nu renunțăm la cupla cu două brațe mobile; acestea primesc selfurile B_1 și R. In limitele posibilității, se manevrează reacția cu ajutorul lui C_2; când rotorul este introdus complet, în stator, fără să auzim șuerătura caracteristică pentru acroșajul reacției, recurgem la cuplă și apropiem pe R de B_2. Viceversa, când rotorul este aproape scos din stator, fără să putem scăpa de șueratul supărătâr al reacției forțate — cu ajutorul cuplei depărtăm pe R de B_2.

Pentru a spori eficacitatea reacției oferite de condesatorul C_2, se sporește impedența circuitului anodic, montând

în serie cu casca o bobină de şoc (Ş). Această bobină se poate construi uşor de amator dintr'un baston de ebonită cu diametrul de 25—30 m.

Se ia dintr'un asemenea baston o bucată lungă de 40 m. şi se fac în ea 4 şanţuri late de câte 4 mm şi adânci de 3 mm; în aceste şanţuri se bobinează 6—800 spire — câte 150—200 spire în fiecare şanţ.

Cu excepţia menţionată mai înainte, asemănarea dintre D R 1 şi Schnell 1 este desăvârşită: semnificaţia şi valorile pieselor A, P, B_1, B_2 R, C_1 C_3, r, Rh, C, + A_1, surselor de alimentare—sunt acelaş (C_3, de aci ţine locul lui C_2 din fig. 162).

Condensatorul C_2 are 500 — 1000 cm. — menţionez în treacăt că, în cazul special al aparatelor cu bobină de reacţie fixă (R), este foarte util să se folosească un condensator C_2 de 1000 cm, altminteri riscăm să nu ne putem apropia de limita de acroşaj, în cazul unor anumite lungimi de undă.

Pentru realizarea aparatului se prind toate piesele de un panou de ebonită de 20/25 cm; legăturile sunt indicate în fiig. 175.

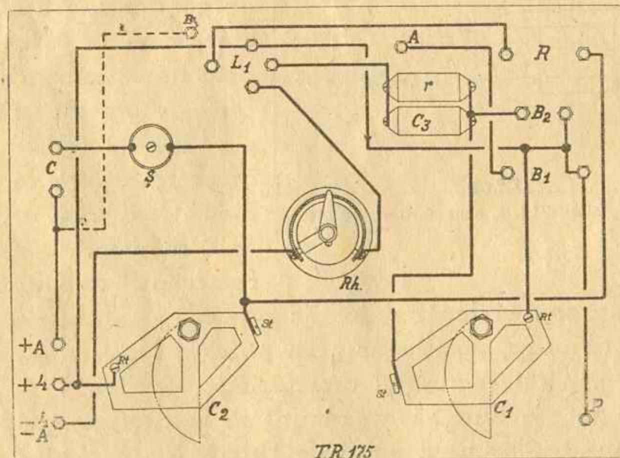


Fig. 175.—SCHNELL 1, schema de conexiuni.

Ca lampă se va folosi: Philips B 424 (A 415); Radiotehnique R. 76, Telefunken RE 084; Tungsram LD. 409; Valvo A. 408.

Aparatul poate fi echipat şi cu o lampă bigrilă; în acest caz se efectuează şi legătura figurată punctat, şi se adoptă o

baterie anodică de 20 volţi. Grătarul auxiliar al bigrilei se leagă la borna B.

Realizarea aparatului este uşurată de fig, 180, dată la aparatul Schnell 3, şi reprezentând vederea de deasupra; fireşte se va montà o sigură lampă.

SCHNELL 2.

Pentru acţionarea unui haut-parleur este nevoe să se adaoge un etaj de joasă frecvenţă,—cel puţin—aşà cum arată fig. 176. Cuplajul dintre lămpile L_1, şi L_2 se face printr'un

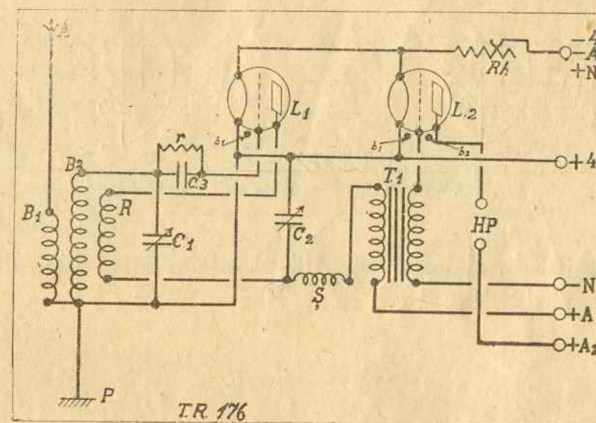


Fig. 176.—SCHNELL 2, schema de principiu.

transformator, de raport 5/1—eventual 3/1. Lampa L_2 poate fi o triodă sau o trigrilă; în ultimul caz se va legà grătarul auxiliar (borna b_2) la plusul bateriei anodice — care acum va avea minimum 130 volţi. Adăogarea etajului de joasă frecvenţă, impune adoptarea unei baterii de negativare (+N,—N).

Realizarea aparatului este analoagă cu a aparatului precedent; se foloseşte însă un panou ceva mai mare, de 25/35 cm. Şi aci fig. 180 şi 181 sunt de un real folos pentru orientarea constructorului. Plasarea pieselor şi conexiunile sunt arătate în fig. 177. Aparatul Schnell 2 poate fi echipat şi cu lămpi bigrile. La aparatul de faţă, prima se va alege în conformitate cu indicaţiile date la aparatul Schnell L_1, a doua lampă va fi: Tungsram P 430 **Philips B 405**, Radiotechni-

que R 77, Telefunken RE 134, Valvo L 414. Cine vrea să

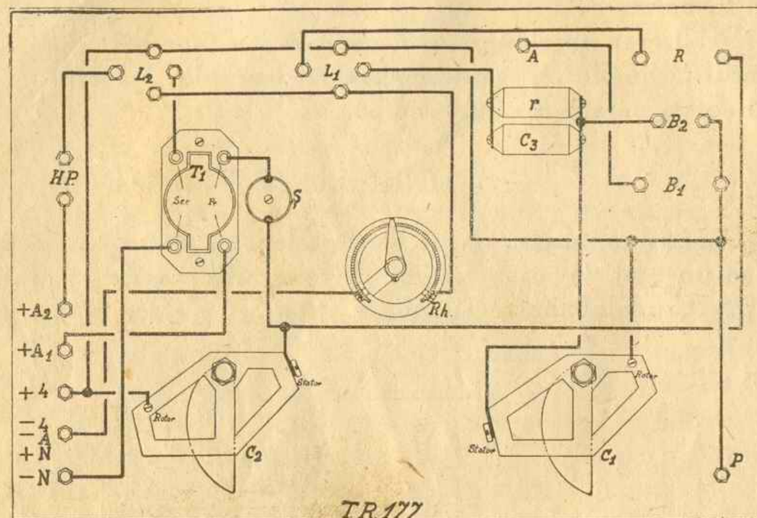


Fig. 177.—SCHNELL 2, schema de conexiuni.

echipeze etajul final cu o trigrilă va alege între lămpile indicate la aparatul Mixt 1T.

SCHNELL 3.

Tot ce s'a spus despre aparatele precedente — des=

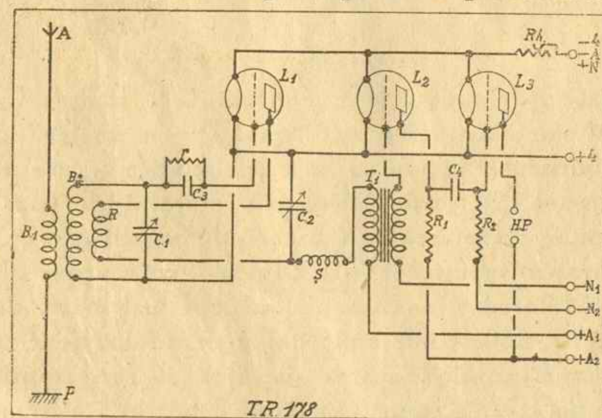


Fig. 178.—SCHNELL 3, schema de principiu.

pre aparatele Schnell — este aplicabil şi aci. Aparatul de

faţă (fig. 178), diferă de precedentul prin adăogarea unui al douilea etaj de joasă freqvenţă. Lămpile L_2, L_3, sunt cuplate printr'un condensator fix de 10.000 cm. (C_4). R_1 este o re=

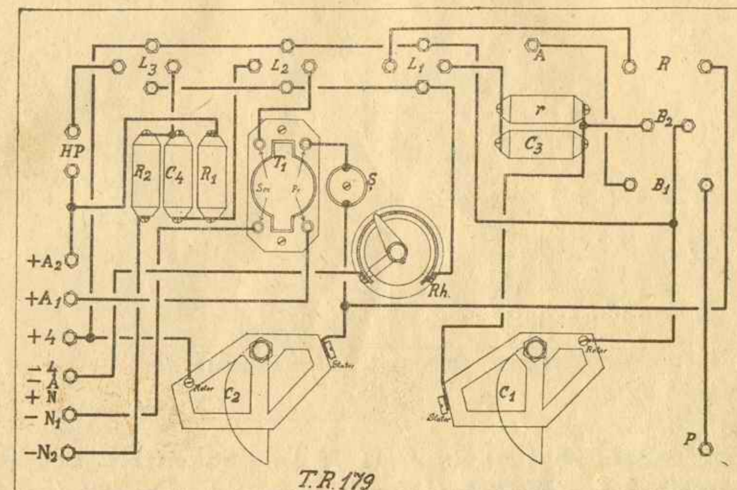


Fig. 179.—SCHNELL 3, schema de conexiuni.

zistenţă fixă de 0,1 megohmi, iar R_2 de 2 megohmi. Celelalte simboale şi piese au semnificaţiile şi valorile indicate la aparatele Schnell 1 şi 2. Antena, aci, este legată în Tesla.

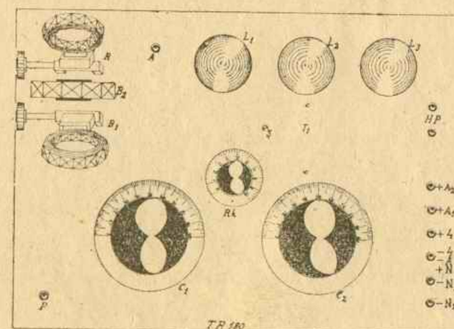


Fig. 180.—SCHNELL 3 aspectul aparatului

Pentru realizare, se foloseşte un panou de ebonită de 25/35 cm ; legăturile sunt arătate în fig. 179. In fig. 180 este arătat aparatul văzut de deasupra ; găurirea panoului de ebonită se face în conformitate cu cele arătate în fig. 181.

In acest aparat se folosesc numai triode — nu au ce căută bigrilele sau o trigrilă. Lămpile vor fi : Philips B 424

(A 415) L_1 B 438 (A 425), L_2; B 405 (L_3); Radiotechnique

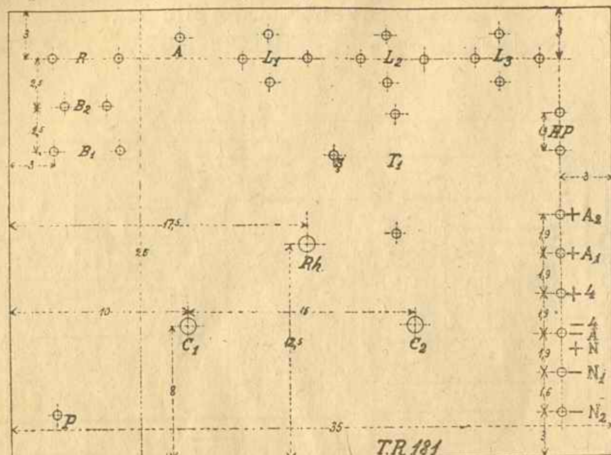


Fig. 181.—SCHNELL 3, schema de găurire.

R. 76 (L_1) R. 78 (L_2) R. 77 (L_3); Telefunken RE 084 (L_1), RE 054 (L_2); RE 134 (L_3). Tungsram L. D. 409 (L_1), R. 406 (L_2), P. 430 (L_3), Valvo A. 408 (L_1), W. 406 (L_2), L. 414 (L_3).

VI. MONTAJE REINARTZ

REINARTZ 1.

Principiul montajului Reinartz, se vede în fig. 182. In circuitul de grătar al unei lămpi (L_1), găsim circuitul de a= cord — format din bobina B_2 și condensatorul varia= bil C_1—și grupul detector —condensatorul fix C_3 (200 cm) și rezistența r (2 me= gohmi). Circuitul de placă este, însă, alcătuit altfel decât al detectricilor cu reacțiune obicinuite. A= ranjată ca în fig. 183, sche= ma aparatului pune în e= vidență existența a două ramuri distincte în cari se bifurcă circuitul de placă. Pentru a ajunge din M în N sunt două drumuri de urmat: acela care parcurge bobina de șoc Ș, casca C și bateria anodică — și drumul care străbate conden= satorul C_2 bobina de reacție R și acumulatorul de încălzire. Impedența primului dintre aceste două drumuri este prea mare pentru a putea fi străbătut de oscilații de înaltă frec= vență; în schimb acestea străbat ușor ramura C_2, R. Bifur= cația circuitului anodic, caracteristică montajului, Reinartz, i=a atras denumirea: *detectrice cu reacțiune alimentată în paralel.*

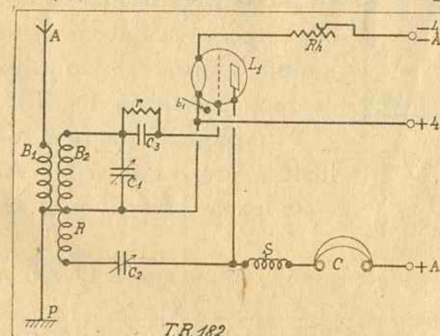


Fig. 182.—REINARTZ 1, schema de principiu.

Necesitatea de a spori cât mult impedența ramurei Ș C exclude shuntarea căștii C cu un condensator de 2—5.000 cm.

Bobina de șoc descrisă la aparatul Schnell 1 convine și aci; mai mult, în afară de modificarea circuitului de reacție arătată mai sus, se vor respecta întocmai toate îndrumările

date la aparatul Schnell 1, referitoare la bobinele de self—la montarea şi folosirea lor —la condensatorul de reacţie C_2 reostatul Rh, antena A şi priza depământ P.

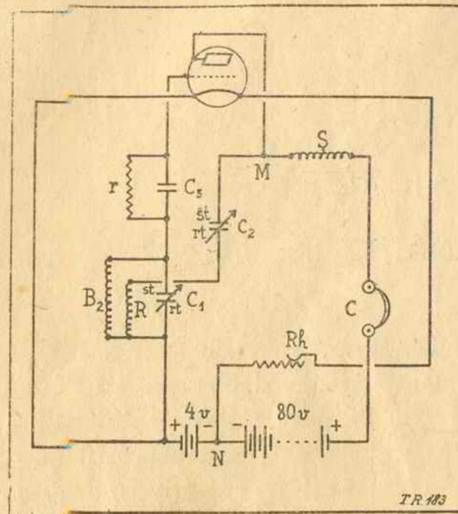


Fig. 183.

Se foloseşte şi aci un panou de ebonită de 20/25 cm. de care se prind piesele aşa cum arată schema de conexiuni (fig. 184). Aparatul văzut de deasupra se prezintă ca în fig. 80; fireşte va fi o singură lampă. Găurirea panoului se face tot după fig. 181. Aparatul poate fi folosit şi cu o lampă bigrilă —se leagă grătarul auxiliar (b_1) la + 20.

Ca lampă triodă se va alege între Tungsram L D 409 ;

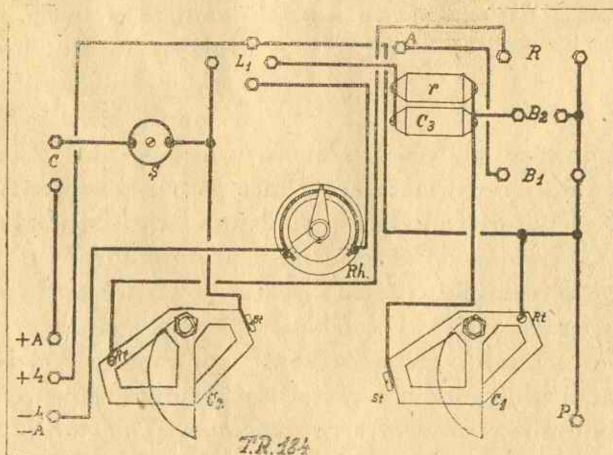


Fig. 184.—REINARTZ 1, schema de conexiuni.

Philips B. 424 (A 415): Radiotechnique R 76; Telefunken, RE 084 Valvo A 408.

REINARTZ 2.

Aparatul acesta (fig. 185), este un frate mai mare al precedentului ; diferă de acesta, prin adăogarea unei a doua lămpi (L_2), montată ca amplificatoare de joasă frecvenţă.

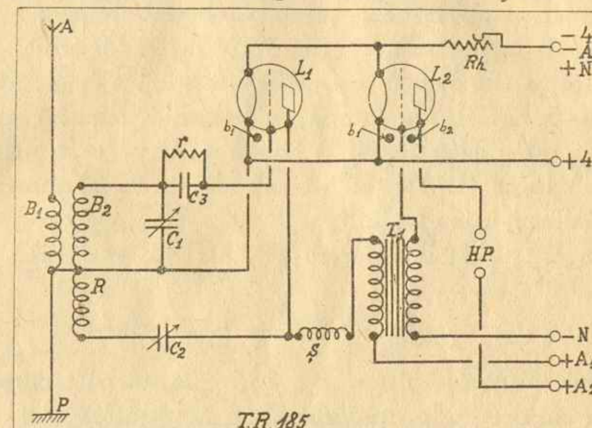


Fig. 185.—REINARTZ 2, schema de principiu.

Transformatorul T_1 are raportul 5/1. Este nevoe aci de o baterie de negativare, de 9 volţi de pildă (—N, + N). Aparatul se realizează uşor, ţinând seamă de îndrumările date la

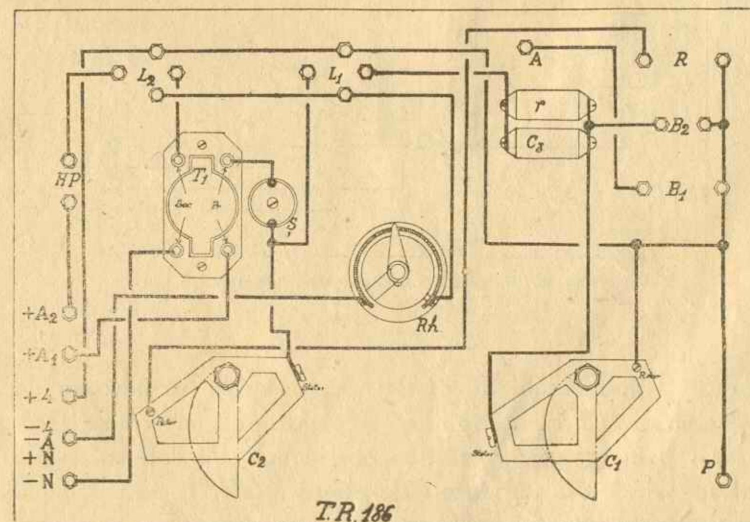


Fig. 186.—REINARTZ 2, schema de conexuni.

aparatul precedent. Fig. 186 arată conexiunile pieselor necesare; se foloseşte aci un panou de ebonită de 25/35 cm găurit aşa cum arată fig. 181. Aparatul — cu excepţia numărului de lămpi — se prezintă aşà cum arată fig. 180.

Aparatul poate fi echipat şi cu lămpi bigrile, în care caz se vor lega bornele b¹ (fig. 185) la + 20 volţi, se va înlătura bateria de negativare şi se va adopta o anodică de 20 volţi (4—5 baterii de lampă de buzunar legate în serie). Deasemenea, se poate folosi o triodă (L_1) şi o trigrilă (L_2).

Prima lampă (L_1) va fi aceea indicată la Reinartz 1; a doua se va alege între: Philips B 405; Radiotechnique R 77; Telefunken RE 134; Tungsram P 430; Valvo L 414.

REINARTZ 3.

Schema de principiu — fig. 187 — arată că aparatul are în plus, în raport cu precedentul, un al douilea etaj de joasă

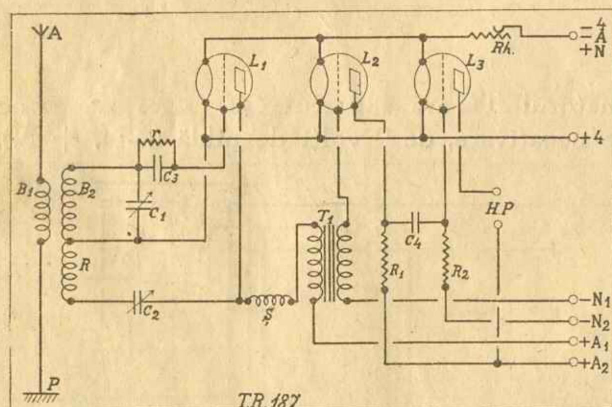


Fig. 187. REINARTZ 3, schema de principiu.

frecvenţă (L_3). Piesele de cuplaj au valorile următoare: C_1 10.000 cm; R 0,1 megohmi; R_2 2 megohmi. Cele spuse despre Reinartz 2 se urmează fără abatere şi aci. Piesele aparatului actual se prind de un panou de ebonită 25/35 cm. Fig. 188 arată montarea pieselor şi legăturile cuvenite.

Găurirea Panoului se face cu ajutorul schemei din fig. 181; fig. 180 reprezintă şi vederea exterioară a aparatului Reinartz 3.

La acest aparat se folosesc numai triode; Lampa L_1 se va alege dintre tipurile indicate la Reinartz 1; lămpile L_2 şi

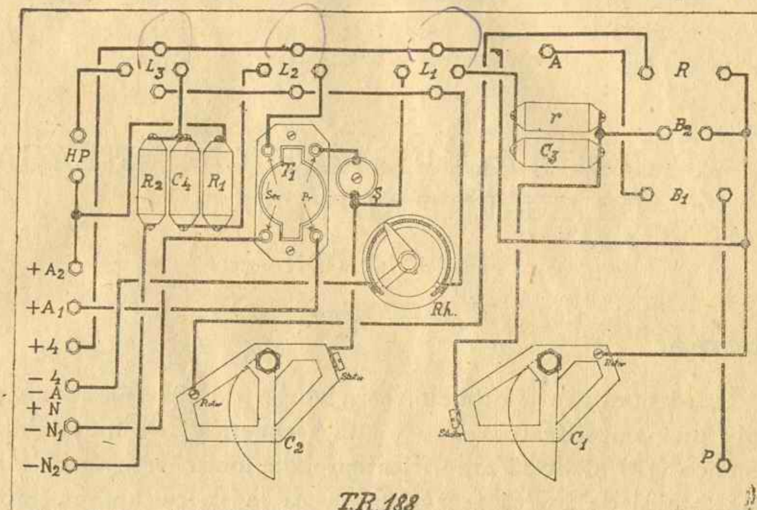


Fig.188.—REINARTZ 3, schema de conexiuni.

L_3 vor fi: Tungsram R 406 (L_2), P 430 (L_3); **Philips B 438 (A 425)** L_2 **B 405** L_3; Radiotechnique R 78 (L_2) R 77 (L_3); Telefunken RE 054 (L_2) RE 134 (L_3) Valvo W 406 (L_2) L 414 (L_3).

VII. APARATE ALIMENTATE LA REȚEAUA DE CURENT ALTERNATIV.

4 + 1 — SECTOR A.

TETRODYNA.

Schema.

După cum arată numele, este vorba de un aparat cu 4 lămpi: una amplificatoare de înaltă frecvență (L_1), inevitabila detectrice (L_2) și două amplificatoare de joasă frecvență (L_3 și L_4). Etajul de înaltă frecvență — ca la orice aparat modern — este echipat cu o lampă cu grătar de protecție (L_1); montarea acesteia se urmărește ușor pe schema de principiu (fig. 189). Colectorul de unde — antena A — este dezacordată și are în circuitul său bobina B_1. Oscilațiunile electromagnetice furnizate de antenă, trec inductiv în bobina B_2 — cu care este cuplată B_1 — și atacă grătarul de comandă al lămpii L_1. Bobinele B_1 și B_2 sunt legate în Bourne. Pentru acomodarea aparatului pe diferite antene, sau pe diferite lungimi de undă — B_1 este prevăzut cu 3 borne pentru antenă: A_1, A_2, A_3. Acordul circuitului de grătar al lămpii L_1 se face cu ajutorul unui condensator variabil de 500 cm (Ca).

Din circuitul pe placă al lămpii L_1, oscilațiunile trec în circuitul de grătar al lămpii următoare (L_2) pe drumul oferit de condensatorul fix C_2. (1000) cm). Studiul matematic al lămpii cu grătar de protecție, arată că, în interesul amplificării obținute, este necesar ca impedența circuitului anodic să fie cât mai ridicată. Iată rațiunea șocului de înaltă frecvență Ş.

Acordul circuitului de grătar al detectricei este oferit de bobina B_3 și condensatorul variabil Cd (500 cm.) Tot în circuitul de grătar al lămpii L_2, remarcăm grupul caracteristic detecției: condensatorul fix C_3 (250 cm) și rezistența fixă R_4 (2 megohmi),

Aparatul lucrează pe gama 200—2000 m. Pentru a opera în gama 200—600, întrerupătoarele K_1, K_2, K_3, scurtcircuitează o parte dintre spirele bobinelor. Astfel, întrerupătorul K_1 scurtcircuitează porțiunea 7—8 a bobinei B_1, K_2 scurtcircuitează porțiunea 2—3 a bobinei B_2, iar K_3 porțiunea 2—3 a bobinei B_3. Firește, comanda independentă a fiecărui întrerupător ar îngreuna reglajul; iată dece cele trei întrerupătoare

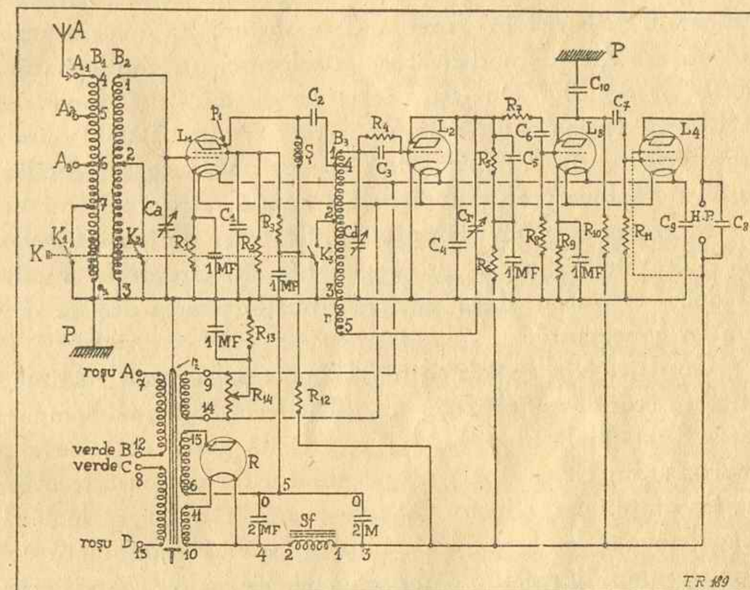


Fig. 189.—4+1, SECTOR A, schema de principiu.

sunt strânse într'o aingură piesă și comandate cu un singur buton (K). Pentru a trece la unde lungi, se înlătură scurtcircuitările, pomenite mai sus, prin comanda convenabilă a lui K.

Am folosit faptul că aparatul lucrează pe antenă dezacordată pentru a realiza *monoreglajul* — adică, comanda rotorilor condensatorilor variabili Ca și Cd, cu ajutorul unui singur buton (Bd fig. 191). Pentru ca aparatul să lucreze mulțumitor, trebue să se obțină concomitent acordul în cele două circuite de înaltă frecvență — B_2 Ca și B_3 Cb. Cum aceasta nu este tocmai ușor de realizat — cu mijloacele limitate ale amatorului — pentru a preîntâmpina eventuale abateri, am folosit un condensator Ca special: statorul său se poate mișca cu ajutorul unui buton corector (C, fig. 191). Firește, rotorul

condensatorului Ca se mişcă odată cu acela al lui Cd, cei doi condensatori fiind puşi pe acelaş ax. Amănuntele dispozitivului corector se văd în figura 193.

Circuitul anodic al lămpii detectrice prezintă două ramificaţii principale. Una dintre acestea este alcătuită de condensatorul de reacţie Cr şi de bobina de reacţie r; existenţa acestei ramificaţii arată că avem în faţă o detectrice *Reinartz*. Intrucât la trecerea în gama undelor lungi, bobina de reacţie r nu suferă nici o modificare, am adoptat un condensator de reacţie Cr de 1000 cm. cu dielectric de mică. A doua ramificaţie este formată de rezistenţa fixă R_7 (de 10.000 ohmi) şi condensatorul fix C_6 (5000 cm); pe drumul acesta, oscilaţiuţiunile detectate trec din circuitul anodic al detectricei în acela de grătar al primei lămpi amplificatoare de joasă frecvenţă (L_3). Lămpile L_2 şi L_3 au rezistenţe în circuitele anodice; iată dece trebuesc alese printre tipurile construite pentru a lucra în consecinţă.

Cuplajul dintre lampa a treia şi a patra este realizat tot printr'un condensator fix: C_7 (5000) cm). Ultima lampă L_4, poate fi o finală obicinuită; o trigrilă însă este ceva mai nimerită: din cauza lipsei transformatorilor de joasă frecvenţă, singura amplificare obţinută este aceea furnizată de lămpi; de aci nevoia de a adopta lămpi cu un cât mai mare coeficient de amplificare. Folosind trigrila, se realizează şi legătura figurată punctat în apropierea lămpii L_4 (fig. 189).

Alimentarea.

Aparatul este alimentat direct la reţeaua de curent alternativ (fig. 189). Filamentele sunt încălzite cu curent alternativ (4 volţi) şi anume: lămpile L_1, L_2, L_3 sunt încălzite indirect, iar L_4, direct. Piesa principală a dispozitivului de redresare, o constitue transformatorul de reţea T. Montarea unui asemenea transformator, depinde de genul fabricaţiei. Piesa pe care am folosit-o prezintă următoarele înfăşurări:

bornele A B C D sunt extremităţile celor două înfăşurări ale primarului ;legarea lor variază după cum este vorba de un sector de 110 sau 220 volţi; modalitatea este arătată în figura 192;

înfăşurarea 9—14 alimentează filamentele lămpilor L_1, L_2, L_3, L_4 cu curent alternativ sub 4 volţi;

înfăşurarea 6—15 furnizează înalta tensiune; ea alimentează o lampă redresoare cu o singură placă (R);

înfăşurarea 10—11 furnizează curentul pentru încălzirea redresoarei.

Curentul redresat este apoi filtrat cu ajutorul celulei formată de selful filtru Sf şi de cei doi condensatori, de câte 2 microfarazi, plasaţi la intrarea şi eşirea sa. Efectul acestei filtrări este desăvârşit de condensatorii ficşi de câte un microfarad, legaţi la electrozii lămpilor în punctele de alimentare.

Materialul.

Interesant la montajul de faţă, este că o fabrică străină a avut ideia ingenioasă să strângă într'o cutie tot materialul necesar, până la ultimul şurub: transformatorii de înaltă frecvenţă, rezistenţele fixe, condensatorii ficşi şi variabili, chiar şi panourile de ebonită—acestea tăiate şi găurite cu precizie. De aci rezultă un dublu avantaj:

realizarea aparatului se uşurează foarte mult—poate fi efectuată fără dificultate chiar de un începător;

costul materialului se reduce simţitor—preţul aparatului de care ne ocupăm, constitue oarecum un record în materie.

La realizarea aparatului, folosim următorul material: 1 transformator de înaltă frecvenţă (B_1, B_2) şi o bobină cu prize (B_3). 1 bobină de şoc (Ş). 1 comutator triplu K). 1 scală cu bec de iluminare. 2 condensatori variabili de câte 500 cm. cu aer (Ca şi Cd). 1 condensator variabil cu mică de 1.000 cm (Cr). 5 socluri de lampă pentru montaj sub panou. Un transformator de reţea (T). 1 self filtru (Sf). 1 întrerupător general (I). 2 panouri de de ebonită de câte 50/20 cm (P_1 P). 1 panou de ebonită de 50/7 cm (P_3). 2 panouri de ebonită de câte 14/5 cm (P_4, P_5). 1 panou de ebonită de 20/4 cm (P_6).

Condensatori ficşi: C_1 de 5000 cm.; C_2 de 1000 cm.; C_3, C_4, C_5 de câte 250 cm.; C_6, C_7 de câte 5000 cm.; C_8 de 1000 cm.; C_9 de 5000 cm.; C_{10} de 250 cm.; doi condensatori de câte 2 microfarazi; 5 condensatori ficşi de câte 1 microfarad.

Rezistenţe: R_1 de 10.000 ohmi R_2, R_3 de câte 100.000 ohmi; R_4 de 2 megohmi; R_5 de 100.000 ohmi; R_6 de 700.000

ohmi; R_7 de 10.000 ohmi; R_8 de 2 megohmi; R_9 de 20.000 ohmi; R_{10}, R_{11} de câte 700.000 ohmi; R_{12} de 20.000 ohmi; R_{13} de 1000 ohmi; R_{14} de 100 ohmi.

Lămpile sunt indicate în tabloul enexat.

TABLOU DE LAMPI.

Fabricaţia	L_1	L_2	L_3	L_4		R
				trigrilă	triodă	
Philips	E 452 (E 442)	E 438 (E 430)	E 438 (E 430)	B 443	B 405	1810
Radiotechnique	I 4091	I 4078	I 4078	R 79	R 77	V 80
Telefunken	RENS 1204	REN 904	REN 1004	RES 164	RE 134	RGN 354
Tungsram	AS 4100	AR 4100	AR 4100	PP 416	L 414	V 430
Valvo	H 4080 D	W 4080	W 4080	L 415 D	L 414	G 425

Realizarea....

....nu întâmpină greutăţi — chiar când constructorul este la începutul activităţii radiofonice—graţie faptului că piesele de îmbinare şi suport sunt pregătite cu minuţiozitate de fabricantul chitului; amatorul nu are decât să aşeze piesele la locurile indicate pe schemă şi să înceapă conexiunile. Plasarea pieselor încă este uşurată de faptul că panourilor de ebonită au găurile cerute de prinderea pieselor şi trecerea sârmelor de legătură.

Un aparat de reţea are multe legături; şi dacă acestea nu sunt realizate cu discernământ, aparatul îmbracă un aspect urât iar funcţionarea se resimte — intervin cuplaje parazite provocate de îmbâcsirea sârmelor. Iată dece trebue respectată schema conexiunilor care reprezintă rezultatul unui studiu lung şi meticulos.

Figura 190 arată îmbinarea panourilor de ebonită principale P_1, P_2, P_3, folosite ca suport pentru piesele aparatului.

Figura 191 arată aparatul privit de sus în jos; se vede uşor că deasupra panoului orizontal (P_2) şi fixate de el se găsesc următoarele piese: transformatorii de înaltă frecvenţă (B_1, B_2 şi B_3, r), condensatorii variabili (Cd şi Ca), lămpile (L_1, L_2, L_3, L_4, R), selful filtru (Sf), transformatorul de reţea (T) şi doi condesatori ficşi de câte 2 microfarazi. De panoul vertical (P_1) sunt prinşi: comutatorul de gamă (K), corectorul (C), butonul de comandă (Bd), condensatorul de reacţie (Cr) şi întrerupătorul general (I). Restul pieselor sunt fixate sub

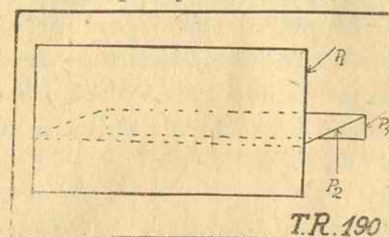


Fig. 190.—4+1, SECTOR A, îmbinarea panourilor.

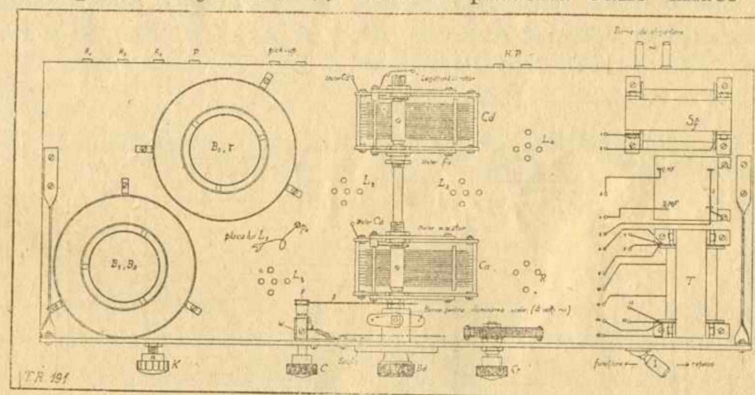


Fig. 191.—4+1, SECTOR A, vedere de deasupra.

panoul orizontal; figura 192 arată plasamentul lor şi conexiunile. Pentru fixarea pieselor mărunte – condensatorii ficşi şi rezistenţele fixe—se mai folosesc două mici panouri de ebonită P_4, P_5, de câte 14/5 cm; în sfârşit, panoul P_6 de 20/4 cm. serveşte pentru fixarea bornelor de alimentare. Pe panoul P_3 sunt plasate bornele antenei (A_1, A_2, A_3), pământului (P), pick-up-ului, haut-parleur-ului (H P), şi de alimentare.

Verificare şi punere la punct.

Odată terminate legăturile, păşim la verificarea aparatului. Această opeţaţie o efectuăm cu ajutorul unui voltmetru de precizie – cu o rezistenţă inferioară cât mai mare. Verificăm

întâiu dacă la bornele filamentului—la soclurile de lampă—avem tensiunea de 4 volţi. Cum lămpile sunt alimentate cu curent alternativ, se înţelege că voltmetrul folosit, trebue să fie construit în consecinţă—trebue să poată măsura tensiunea alternativă. Măsurăm apoi tensiunea dintre borna placă a soclurilor şi catod — acesta este legat la piciorul mijlociu al soclurilor; trebue să găsim următoarele tensiuni:

la lampa L , circa 70 volţi;

la lămpile L_2, L_3 acul abia deviază – lămpile au rezistenţe mari în circuitul anodic;

la Lampa L_4, circa 140 volţi—haut-parleur-ul trebue să fie branşat când se verifică această tensiune; la luarea acestei măsuri, se aude şi o pocnitură caracteristică în haut-parleur.

Se mai măsoară apoi şi tensiunea aplicată plăcii lămpii L_1, branşând voltmetrul între catod şi borna p_1 (fig. 191 şi 192).

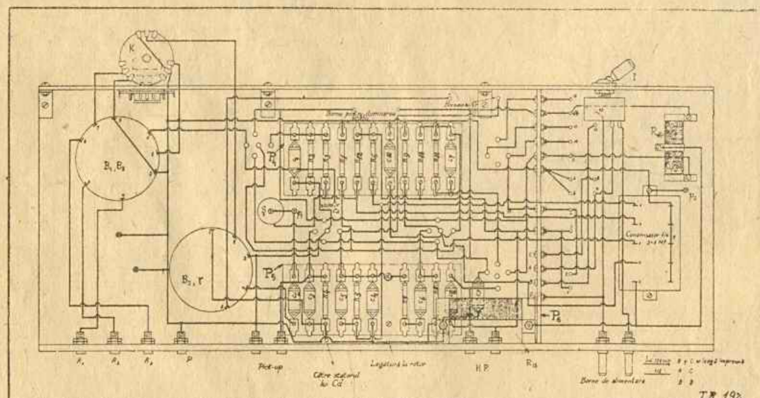


Fig. 192.—4+1, SECTOR A, vedere de desubt.

In toate aparatele alimentate la priză se folosesc multe rezistenţe fixe, chemate să reducă tensiunea maximă furnizată de redresor, la valorile reclamate de electrozii lămpilor; în treacăt fie zis, valorile acestor rezistenţe nu coincid totdeauna cu cifra scrisă pe ele. Iată dece verificarea recomandată mai sus este foarte importantă: dacă nu obţinem tensiunile indicate înseamnă că rezistenţele nu sunt exacte si că trebue schimbate în consecinţă.

Numai după ce am făcut verificările indicate, avem dreptul să montăm lămpile.

Audţia furnizată de Terodynă este calitativ impecabilă: cuplajul prin rezistenţe şi condensatori în joasa frecvenţă, exclude distorsiunile greu de evitat în cazul folosirii transformatorilor. In plus randamentul aparatului este remarcabil:

sensibilitatea este asigurată prin lampa cu grătar de protecţie cu care este echipat etajul de înaltă frecvenţă;

selectivitatea este deasemenea mulţumitoare, graţie celor două circuite acordate ale aparatului. Pe o antenă scurtă—un singur fir de 15 metri—aparatul, în Capitală, dă posturile de la Roma în sus şi Muehlacker în jos, în timpul emisiunilor locale; antena fiind scurtă, este obligatoriu să fie înaltă şi bine degajată;

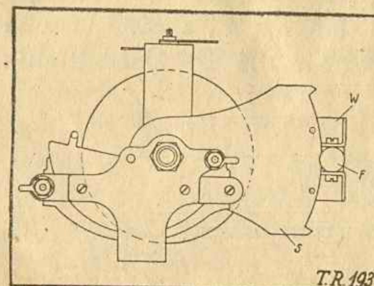


Fig. 193.—4+1, SECTOR A, demultiplicatorul.

puterea aparatului este desăvârşită datorită apreciabilei amplificări de joasă frecvenţă furnizată de trioda L_3 şi tigrila L_4;

uşurinţa manevrei este realizată graţie comandei unice a celor doi condensatori variabili Ca şi Cd. *Monoreglajul* este un atribut important al aparatului.

Insfârşit — însuşire preţioasă—aparatul poate fi construit fără dificultate de orice amator — chiar începător. Aşa cum se prezintă aparatul, prin calităţile sale, este chemat să ocupe un loc de cinste, printre montajele de amator.

*

Aparatul poate fi realizat şi pentru alimentare la reţeaua de curent continuu.

ASTRA 3 + 1.

Principial ajungem la aparatul de față, adăugând o reac-țiune Reinartz, aparatului 313—ceeace se vede în schema de principiu (fig. 194). Descifrarea schemei se face ușor. Antena A.—un singur fir de 15 m—atacă bobina B_1, a cărei a doua extremitate este legată la priza de pământ P. Oscilațiunile

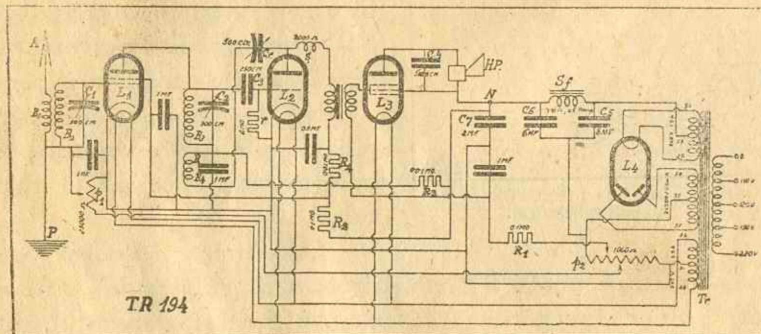


Fig. 194.—ASTRA 3 + 1, schema de principiu.

furnizate de antenă, trec inductiv din bobina B_1 în B_2, cu care prima este cuplată. Bobina B_2 și condensatorul variabil C_1 (500 cm) alcătuesc circuitul oscilant de grătar al unei lămpi cu grătar de protecție (L_1). Intoarcerea acestui circuit, se face la cursorul unui potențiometru p_1. Prin comanda convenabilă a potențiometrilor p_1, p_2, se reglează curentul anodic al lămpei L_1 la valoarea normală; potențiometrul p_1 are 25.000 ohmi, iar p_2 1000 ohmi. In circuitul anodic al lui L_1, găsim circuitul oscilant de rezonanță, format de bobina B_3 și condensatorul variabil C_2 (500 cm.) — exact ca la aparatul 313.

Lampa L_2—o triodă — detectează; condensatorul fix C_3 (250 cm.) și rezistența fixă r (2 megohmi) arată acest lucru. Se vede la lampa L_2, derivația caracteristică montajului Rein-

artz—derivație alcătuită de condensatorul variabil de reacție Cr (500 cm) și bobina de reacție R. Condensatorul de reacție Cr poate fi cu mică. Remarcăm, deasemenea, bobina de șoc obișnuită Ș (2000 ohmi).

Bobinele de self sunt cilindrice; se construesc pe carcase cu diametrul de 5 cm., așà cum arată fig. 195. Se fabrică două serii: una pentru unde scurte (200 — 600 m), folosind sârmă cu diametrul de 0,4 mm și alta pentru unde lungi (600 — 2000 m) cu sârmă de 0,2 mm; e bine ca sârma să fie izolată cu mătase.

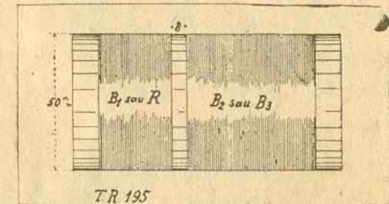


Fig. 195.

Pentru *undele scurte,* se adoptă două carcase lungi de câte 10 cm; pe una se înfășură bobinele B_1, B_2, iar pe alta bobinele B_3, R; între B_1, B_2, deoparte, și între B_3, R, de alta, se lasă un spațiu de 8 mm. Bobina B_1 are 12 spire; B_2, B , au câte 82 spire; R are 32 spire.

Pentru *undele lungi,* se folosesc două carcase lungi de câte 13 cm; la fel ca mai sus, B_1 și B_2, se bobinează pe o carcasă, iar B_3 și R pe alta. Aci, B_1 are 35 spire, B_2 și B_3 câte 235, iar R 65 spire.

Lampa L_2 este cuplată cu trigrila L_3, cu ajutorul trans-formatorului T de raport 3/1. Negativarea grătarului de co-mandă se realizează cu ajutorul rezistenței fixe R_1 (0,1 me-gohmi și potențiometrului p_2. In circuitul anodic al lămpei L_3, găsim montat haut-parleur-ul HP — în paralel pe acesta este derivat condensatorul fix C_4 (3.000 cm.).

Energia electrică pentru alimentare, este luată dela re-țeaua de curent alternativ, sub 110—220 volți.

După cele spuse, în capitolul „Alimentării", schema se înțelege ușor. Se folosește un transformator de rețea Tr, cu caracteristicele indicate în fig. 194 și o lampă biplacă L_4. Cu-rentul redresat este filtrat de o celulă formată de selful filtru Sf (25—50 Henry) și condensatorii ficși C_5, C_6 (respectiv, de câte 8 și 6 microfarazi) — tensiunea maximă, disponibilă in punctul N, este redusă precum urmează:

pentru grătarul de protecție al lămpei L_1, cu ajutorul unei rezistențe de 0,1 meghomi (R_2);

pentru placa lămpei, L , cu ajutorul rezistenței R , de 0,01 megohmi;

pentru placa lămpei L_2, cu ajutorul rezistenței R_2 și R_4 —ultima de 0,01 megohmi.

Ultimei lămpi, se aplică tensiunea maximă. Repet însă: înainte de a monta lămpile, se va face controlul cu voltme=trul, așa cum am arătat la aparatul precedent și, la nevoe, se vor schimba rezistențele cu altele mai mari, sau mai mici. Se poate ca transformatorul de rețea să dea tensiuni mai mari sau mai mici, sau ca selful filtru să aibă o rezistență mai mare sau mai mică, de unde rezultă o abatere dela cazul stu=diat de noi.

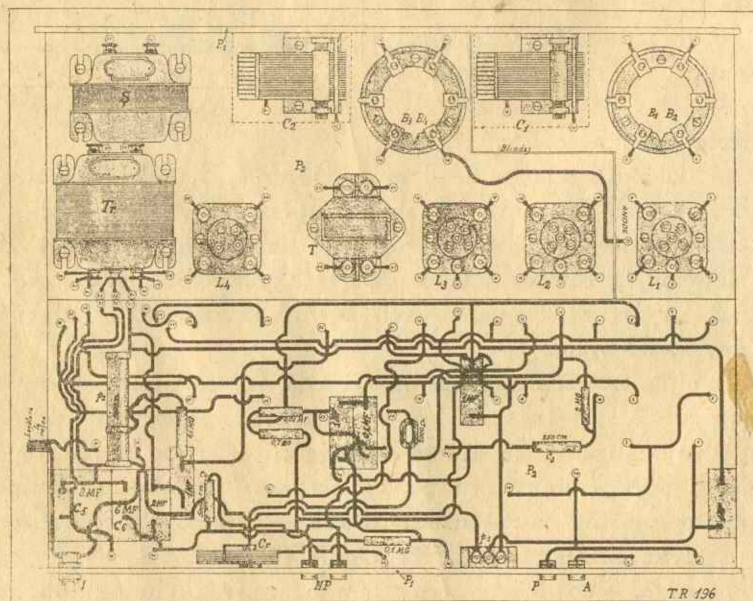


Fig. 196.—ASTRA, 3 + 1, schema de conexiuni.

Piesele aparatului se prind de două panouri de ebonită: unul vertical P_1, de 50/20 cm, și altul orizontal P_2, de 50/25 cm.

Panoul orizontal, lasă sub el un spațiu de 8 cm; de el se prind, pe dedesubt, piesele arătate în partea de jos a fig. 196; deasupra panoului de care ne ocupăm, sunt plasate pie=sele arătate în partea superioară a fig. 196. Legăturile sunt efectuate pe dedesubtul panoului orizontal (fig. 196 jos).

De panoul vertical se prind condensatorii C_1, C_2, con=densatorul de reacție Cr, întrerupătorul general (I), bornele

haut=parleur=ului (H. P.), antenei (A), și prizei de pământ (P). Eventual, se tae în panoul orizontal, găurile figurate punctat, pentru a lăsa să treacă cei doi condensatori C_1, C_2.

E util ca grupul bobinelor B_1 și B_2 să fie separat de rest printr'un blindaj potrivit.

Pentru alegerea lămpilor se va folosi tabloul anexat. Lămpile L_1, L_2, sunt cu încălzire indirectă, iar L_3 cu încăl=zire directă.

Fabricația	L_1	L_2	L_3	L_4
Tungsram	AS 4.100	AG 495	PP 415	PV 495
Philips	**E 452** (**E 442**)	**E 424**	**B 443**	**506**
Radiotechnique	I 4.091	I 4.076	R 79	V 4.001
Telefunken	RENS 1 204	REN 1.104	RES 164	RGN 1.054
Valvo	H 4.080 D	A 4,100	L 415 D	G 490

FAR 3 + 1.

Aparatul (fig. 197) diferă de precedentul, numai în ce priveşte amănuntele de realizare; altminteri, principiul este aceiaş: o lampă de înaltă freqvenţă cu grătar de protecţie (L_1), o detectrice (L_2), şi o finală trigrilă (L_3). Primele lămpi sunt şi aci încălzite indirect, iar ultima direct. O lampă (L_4)

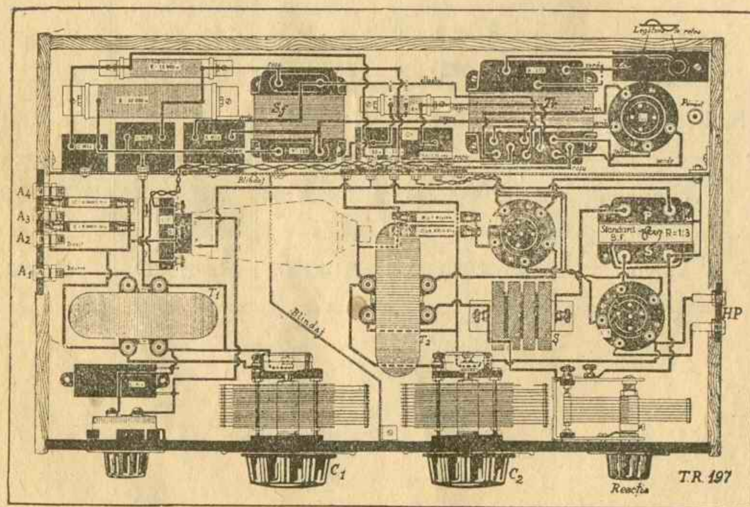


Fig. 197.—FAR 3 + 1.

cu două plăci redresează curentul luat dela reţea. Trigrila folosită are cinci picioare—de aci forma soclului; grătarul de protecţie este legat la un picior — nu la un buton lateral al soclului.

De notat la acest aparat, este faptul că — exact ca la Tetrodynă—uzinele FAR au strâns într'o cutie toate piesele necesare, scutind pe amatori să răscolească mai multe magazine de radio, pentru căutarea lor, sau să fie obligaţi să adapteze schemei piesele găsite — operaţie care nu reuşeşte totdeauna.

E de remarcat, îngrijirea extremă pe care a consacrat-o aparatului, uzina care l-a lansat. Intreaga celulă de alimentare, este închisă şi blindată în partea dinapoi a aparatului—pentru a evita inducţiuni parazite. Un transformator de reţea robust (Tr) un self filtru (Sf) asigură o alimentare mulţumitoare. Ceva mai mult, blindarea este riguros aplicată lămpii cu grătar de protecţie L_1 — exact aşa cum preconizează studiul teoretic al lămpii (§ 51). O menţiune specială merită bobinajul transformatorilor de freqvenţă (T_1, T_2) realizat sub formă *toroidală*—formă care reduce la minimum câmpul exterior al bobinelor, de unde rezultă o proporţională diminuare a cuplajelor parazite.

Principial, aparatul reclamă o antenă cam de 15 metri, un singur fir; poate însă lucra şi pe antene mai lungi, graţie artificiului prevăzut de realizatorii aparatului: condensatorii ficşi inseraţi în circuitul antenei, în cazul folosirii bornelor A_3, A_4. Lămpile aparatului sunt aceleaş ca la aparatul Astra 3+1.

VIII. SCHIMBĂTOARELE DE FRECVENȚĂ.

SUPERHETERODYNA CU FILTRU DE BANDĂ A. K. E.

Aparatul are șapte lămpi: o oscilatoare (L_1), o modulatoare (L_2), două amplificatoare de medie frecvență cu grătar de protecție (L_3 L_4), o detectoare (L_5), o amplificatoare de joasă frecvență (L_6), și, în fine, lampa biplacă L_7, care redresează curentul alternativ luat dela rețea.

Ultima lampă a aparatului, propriu zis — L_6 — poate fi o trigrilă sau o lampă de mare putință.

Schema de principiu a aparatului (fig. 198), cu o singură

Fig. 198.—Supradyna cu filtru de banda AKE, schema de principiu.

excepție, nu prezintă nimic deosebit. Excepția, în chestiune, o formează circuitele oscilante montate între lămpile L_2 și

L_3, cari, prin filtrarea suplimentară oferită, sporesc selectivitatea generală a aparatului. Aceste circuite oscilante, la aparatul de care ne ocupăm, beneficiază de o construcție specială; sunt strânse, două câte două, într'o cușcă metalică — fără însă ca între cele două bobine, închise în aceeaș cușcă, să existe un cuplaj magnetic. Singurul cuplaj admis, este acela oferit de condensatorii ficși, cari fac legătura între diversele circuite oscilante.

Pentru realizarea aparatului ne procurăm materialul următor:

1 Kit „AKE" Bandfilter, compus din: oscilator 12—75,

Fig. 199. Supradyna cu filtru de bandă AKE, schema de conexiuni.

200—600, 700—2000 m.; două bandfiltere (BF. I., BF. II.); doui transformatori de medie frecvență, acordați și blindați (T_1, T_2); un subpanou de aluminiu, 500×300×40; un panou frontal de aluminiu 500×200×2; un șoc dublu „AKE" (Dr); doui condensatori variabili de câte 450 cm.; două scale tam=

bour; 2 suporturi de lampă cu 4 picioare; 7 şoculuri de lampă, cu 5 picioare; două rezistenţe de câte 500 ohmi; 1 rezistenţă de 1000 ohmi; 1 rezistenţă de 0,01 megohmi; 2 rezistenţe de câte 0,02 megohmi; 1 rezistenţă de 0,03 megohmi; 2 rezistenţe de câte 0,2 megohmi; 1 rezistenţă de 1 megohm; 1 rezistenţă de 1000 ohmi (100 mA); 1 rezistenţă de 5000 ohmi (35 mA); 8 condensatori de un microfarad; 2 condensatori de 2 microfarazi; 1 bloc 4+2+2+1 MF; un condensator fix 50 cm.; 1 condensator fix 300 cm.; 1 condensator fix 1000 cm.; 1 condensator fix 200 cm.; 12 suporturi de rezistenţe; 1 potenţiometru de 25.000 megohmi izolat; un transformator de joasă frecvenţă, raport 3/1 (Tr); 1 jack cu fişe izolat (HP); un întrerupător general (K); 3 bucşe izolate; 2 echere; 1 transformator reţea (T); un şoc cu miez de fier (Sf); un şoc de priză „AKE" (N); una lampă de siguranţă cu soclu (s); 80 şuruburi a 15 mm. cu piuliţe; 20 şuruburi a 20 mm; 20 m. sârmă; 4 metrii liţă dublă groasă.

Plasarea pieselor pe cele două panouri şi legarea lor sunt arătate în schema de conexiuni (fig. 199). Lămpile se vor alege din tabloul anexat:

MARCA	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7
Philips	E 415	E 415	E 452 (E 442)	E 452 (E 442)	E 424	B 443	1561
Radiotechnique	I 4076	I 4076	I 4091	I 4091	I 4076	R 79	V 4001
Telefunken	REN 804	REN 804	RENS 1204	RENS 1204	REN 1104	RES 164	RGN 2004
Tungsram	AG 495	AG 495	AS 494	AS 494	AR 4110	PP 430	PV 4200
Valvo	A 4110	A 4110	H 4080 D	H 4080 D	A 4110	L 425 D	G 4200

După efectuarea legăturilor aparatul va fi supus, în primul rând, încercărilor generale schiţate la descrierea Tetrodynei. Aceste încercări se reduc la simple formalităţi, atunci când materialul este ales cu grije.

Aparatul, în gama 200—2000, lucrează pe un cadru obicinuit, branşat la bornele C (fig. 199). Pentru undele foarte scurte (sub 200 m.) se foloseşte un cadru cu o singură spiră (40 cm. diametru), sau, şi mai bine, un adaptor de antenă. Primarul adaptorului — bobina legată la antenă şi pământ—

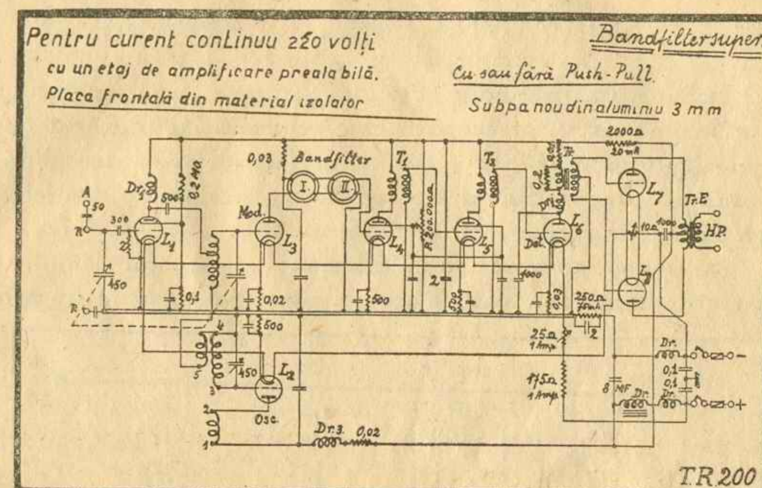


Fig. 200.—Supradina AKE, pentru curent continuu.

are 20 spire, iar secundarul — bobina montată în locul cadrului — are 3 spire.

Aparatul are şi borne pentru pick-up (G, fig. 199).

Acelaş aparat, înfăţişat în rândurile precedente, poate fi realizat şi pentru alimentare la reţeaua de curent continuu. Schema de principiu, în acest caz, este dată de fig. 200. Aparatul acesta prezintă, faţă de precedentul, două particularităţi: un etaj de înaltă frecvenţă (L_1) şi joasa frecvenţă montată în push-pull.

SUPRADYNA FAR CU 4 LĂMPI.

Schema de principiu (fig. 201) arată natura aparatului. Schimbarea de frecvenţă este realizată cu ajutorul unei bigrile (L_1)—montată dupe şablonul clasic. Partea deosebită a montajului o constitue unica lampă cu grătar de protecţie, chemată să amplifice media frecvenţă (L_2).

Se vede în circuitul de filament al acestei lămpi, un reostat de încălzire. Rostul acestei piese reiese uşor din prin-

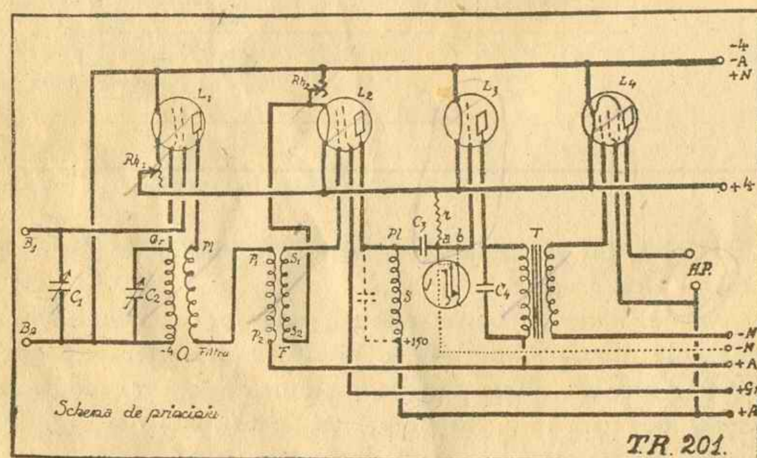


Fig. 201.—Supradyna FAR, cu patru lămpi, schema de principiu.

cipiile teoretice schiţate în § 51. Spuneam acolo că, rezistenţa interioară a lămpii cu grătar de protecţie este foarte mare şi că aceasta aduce un câştig de selectivitate. Se ştie însă că scăzând încălzirea filamentului, rezistenţa interioară creşte. De aci rezultă că prin comanda convenabilă a reostatului de încălzire se poate mări selectivitatea aparatului — fireşte într'o oarecare măsură; acest artificiu nu poate fi exagerat, întrucât scăderea încălzirii poate slăbì la un moment dat, fluxul electronic făcând imposibilă funcţionarea normală a lămpii.

Intoarcerea grătarului de comandă — la orice superheterodynă, şi în particular la aceea de care mă ocup — nu se poate face la întâmplare. In general, la supradynele realizate cu lămpi obicinuite, se obţine polarizarea negativă convenabilă cu ajutorul unui potenţiometru de 400 ohmi.

La aparatul de faţă, adoptarea unui potenţiometru — fireşte, ar fi o soluţie; numai că nu ar fi prea elegantă: ar complicà montajul îmbâcsindu-l şi scumpindu-l. Polarizarea — reclamată chiar de o lampă cu grătar de protecţie (§ 51) — fiind redusă, se poate obţine întorcând pur şi simplu, grătarul înaintea reostatului de încălzire şi plasând acest reostat între filament şi — 4, adică aşa cum arată schema de principiu.

Notez în treacăt, că pe lângă polarizarea convenabilă a grătarului — cu ajutorul reostatului, se obţine şi un câştig de selectivitate, cum am arătat mai înainte.

In circuitul de placă al lămpii cu grătar de protecţie, se vede un circuit oscilant acordat pe aceeaş lungime de undă cu media frecvenţă—de unde rezultă canalizarea oscilaţiunilor utile către detectrice.

Constructorii chitului „FAR", au ales lungimea de undă 5300 m. pentru acordarea mediei frecvenţe—satisfăcând două condiţiuni: una semnalată la studiul lămpei cu grătar de protecţie şi alta la acela al schimbătoarelor de frecvenţă (§ 55).

Intr'adevăr, am văzut că se adoptă în genere pentru acordarea mediei frecvenţe o undă cuprinsă între 4500—5500 m.; de altă parte, fig. 86 şi interpretarea ei arată că, în cazul lămpilor cu grătar de protecţie, este de tot interesul să ne apropiem de limita superioară a acestui interval.

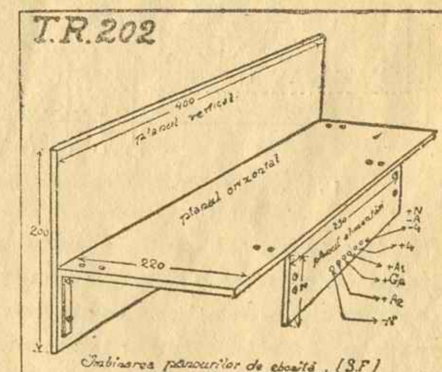


Fig. 202.—Supradyna FAR, cu patru lămpi, îmbinarea panourilor.

Amatorii de gramofonie electrică, vor putea prevede aparatul cu un jack montat aşa cum arată trăsăturile punctate, între a, b.

Construirea aparatului se poate face fără dificultate, cu ajutorul schemelor anexate. Fig. 202 arată panourile folosite

şi îmbinarea lor. In schema de conexiuni a pieselor după panoul orizontal (fig. 203), legăturile de pe deasupra panoului au fost figurate cu linii pline, iar cele conduse pe dedesubt cu linii punctate.

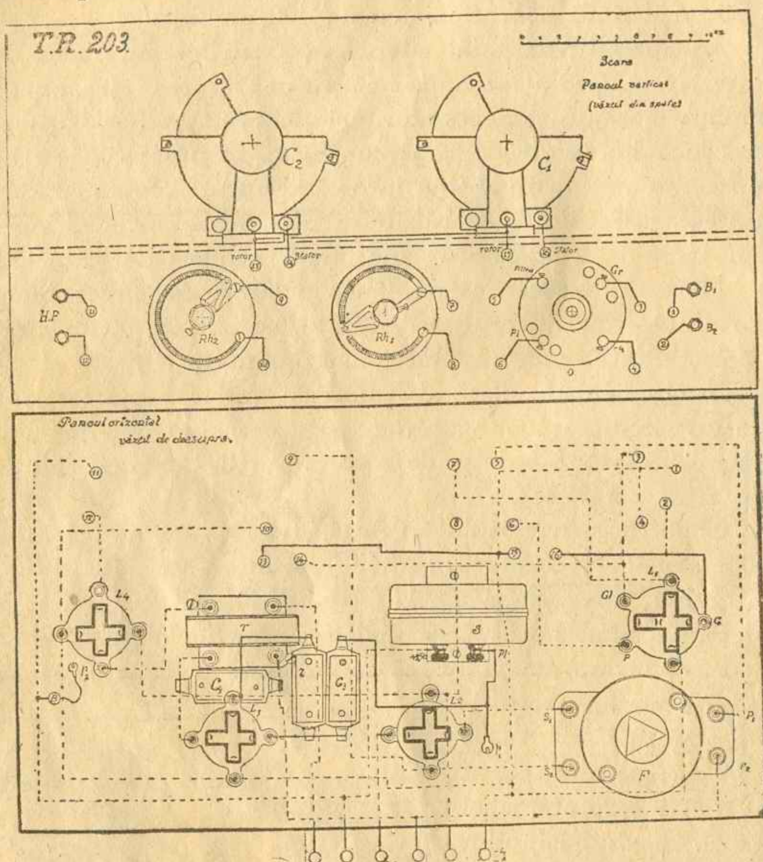


Fig. 203.—Supradyna FAR, cu patru lămpi, schema de conexiuni.

Papucul p_1 se leagă la placa lămpii L_2, iar p_2, se leagă de grătarul de protecţie — borna laterală a lămpei L_4.

Cadrul se branşază între bornele B_1, B_2, iar haut-parleur-ul în H. P. Borna B (schema de conexiuni) este pentru legarea grătarului de protecţie al trigrilei la 150 volţi.

In ce priveşte rezultatele — aparatul — este echivalent unei superteherodyne clasice cu 6 lămpi — 2 medii şi 2 joase frecvenţe.

La realizarea aparatului, se utilizează următorul material:

1 condensator variabil cu demultiplicaţie de 1000 cm. (C_1); 1 condensator variabil cu demultiplicaţie de 500 cm. (C_2); 1 condensator fix de 150 cm. (C_3); un condensator fix de 1000 cm. (C_4); 1 oscilator (unde lungi, unde scurte) FAR (O); 1 transformator filtru FAR (F); 1 medie frecvenţă acordată FAR (S); 1 reostat de 10 ohmi (Rh_1); 1 reostat de 30 ohmi (Rh_2).

Aparatul de faţă constitue o realizare remarcabilă, oferind un randament excelent pentru un minim de material; înseamnă cea mai bună folosire a materialului indicat mai sus.

Lămpile se vor alege din tabloul anexat:

MARCA	L_1	L_2	L_3	L_4
Tungsram	DG 407/0	S 407	LD 409	PP 415
Philips	**A 441 N**	**B 442 (A 442)**	**B 424 (A 415)**	**B 443**
Radiotechnique	R 43/0	R 81	R 77	R 79
Telefunken	RE 074 D	RES 044	RE 084	RES 164
Valvo	U 409 D	H 406 D	A 408	L 415 D

SUPRADYNA FAR CU 6 LĂMPI.

Schema de principiu a aparatului este aceea a schimbătorului de frecvenţă clasic cu lampă bigrilă (fig. 97)—cu excepţia că aci avem trei etaje de medie frecvenţă. In aceste condiţiuni, cele 6 lămpi ale aparatului au de împlinit următoarele funcţiuni: L_1 este oscilatoare—modulatoare; L_2, L_3, L_4 sunt amplificatoare de medie frecvenţă; L_5 este detectrice, iar L_6, amplificatoare de joasă frecvenţă (fig. 204).

Piesa notată O este *oscilatorul* Far construit pentru cele două zone uzuale 200—600 m. şi 1000—2000 m., trecerea de la unde scurte la unde lungi şi cea inversă se fac cu ajutorul unui simplu comutator. Remarcăm apoi transformatorul Tesla (T) şi trei transformatori de medie frecvenţă (T_1, T_2, T_3).

Lampa trigrilă (L_1), se montează pe un soclu special cu 5

picioare (fig. 79, b); celelalte lămpi se montează pe socluri o=bicinuite. Lângă ultima lampă (L_6) este desemnată o bornă (B): este de fapt a lămpii, nu a soclului: este borna laterală, legată la grătarul de protecţie (Gp₁, fig. 84).

Grupul detector este format de un condensator fix de circa 200 cm. şi o rezistenţă fixă de trei megohmi. Detectri=cea (L_5) şi finala (L_6) sunt cuplate printr'un transformator de joasă frecvenţă de un tip special, (raport 2,5/1). Notez în treacăt, că, cu cât aparatul comportă mai multe etaje înaintea detecţiei, cu atât transformatorul de joasă frecvenţă, trebue să beneficieze de o construcţie mai îngrijită. Un condensator

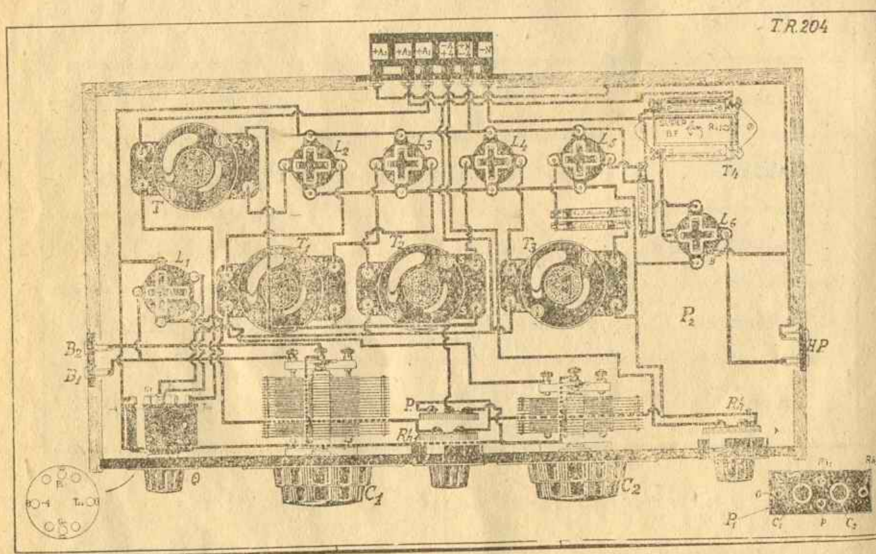


Fig. 204.—Supradyna FAR, cu 6 lămpi.

de circa 5000 cm. legat între borna P a transformatorului de joasă frecvenţă şi—4 deschide un drum comod oscilaţiilor parazite împiedicându=le să se suprapună peste audiţia radio=fonică.

Incălzirea lămpilor este comandată prin două reostate Rh_1 Rh_2; valoarea lor nu este critică—pot avea 30 ohmi, de pildă. Polarizarea convenabilă a grătarelor se obţine cu aju=torul unui potenţiometru de 400 ohmi (P).

B_1, B_2 sunt bornele cadrului; acesta este acordat cu a=jutorul unui condensator de 1000 cm (C_1). Oscilatorul are

un condensator variabil de 500 cm (C_2). Bornele H. P. ser=vesc pentru legarea haut=parleur=ului.

Scheletul aparatului este format de 2 panouri: unul ver=tical (P_1) de 50/20 cm. şi altul orizontal (P_2) de 50/27 cm. Ali=mentarea se face astfel: borna + A_3 primeşte circa 150 volţi (după construcţia trigrilei L_6); borna A_2 primeşte 70—80 volţi iar + A_1 40—50 volţi după cerinţele bigrilei. E de observat că această tensiune trebue reglată astfel încât oscilaţia bigri=lei să fie convenabilă şi aceasta depinde de fabricaţia ei.

Lămpile se vor alege din tabloul anexat:

MARCA	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6
Philips	A 441 N	A 415	A 415	A 415	A 415	B 443
Radiotechnique	R 43/0	R 36	R 36	R 36	R 76	R 79
Telefunken	RE 074 D	RE 034	RE 034	RE 034	RE 034	RES 164
Tungsram	DG 407/0	H 407	H 407	H 407	LD 409	PP 415
Valvo	U 409 D	A 408	A 408	A 408	A 408	L 415 D

SUPRADYNA GAMMA CU ŞASE LĂMPI.

Aparatul se poate realiza fără dificultate, chiar după schema de principiu (fig. 205), pe care sunt însemnate toate indicaţiile necesare pentru montarea corectă a kitului. Oricum, schema de conexiuni înlătură orice dubiu.

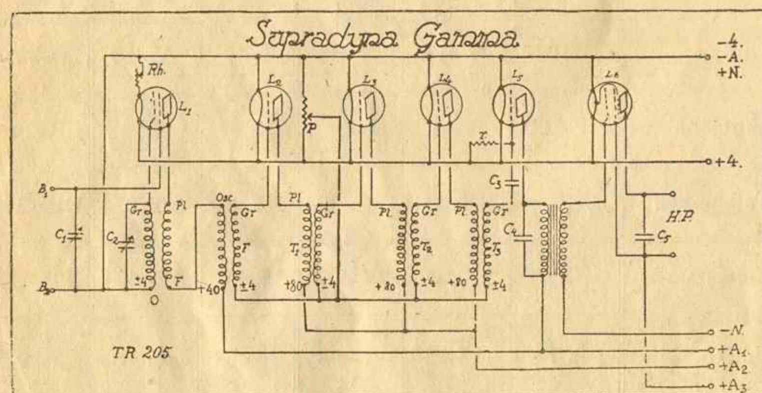


Fig. 205.—Supradyna GAMMA, cu 6 lămpi, schema de principiu.

Pentru montarea pieselor se utilizează două panouri de ebonită, unul vertical (fig. 206) altul orizontal (fig. 207), îmbinate la unghiu drept; ultimul lasă sub el un spaţiu înalt de 7 cm. Dimensiunile se găsesc pe scheme şi în lista de material.

Conexiunile trasate punctat sunt duse pe deasupra panoului orizontal, cele cu linii pline, pe dedesupt.

Pe panoul orizontal, în dreapta sus, se vede o bornă B: este o bucşe obicinuită de 4 mm, care serveşte pentru legarea grătarului auxiliar al trigrilei la tensiunea anodică necesară.

Cadrul se branşează între bornele B_1, B_2, iar haut-parleur-ul în H. P. Condensatorii C_4, C_5 nu sunt indispensabili; dacă audiţia rămâne convenabilă, amatorul se poate lipsi de ei.

Semnificaţia simbolurilor utilizate în schema de principiu

în punctele de alimentare, este următoarea: — A: minusul bateriei anodice; — N, + N; minusul şi plusul bateriei de negativare; + A_1 + A_2, + A_3: tensiuni pozitive.

Tensiunea + A_1 aplicată bigrilei şi detectricei se va

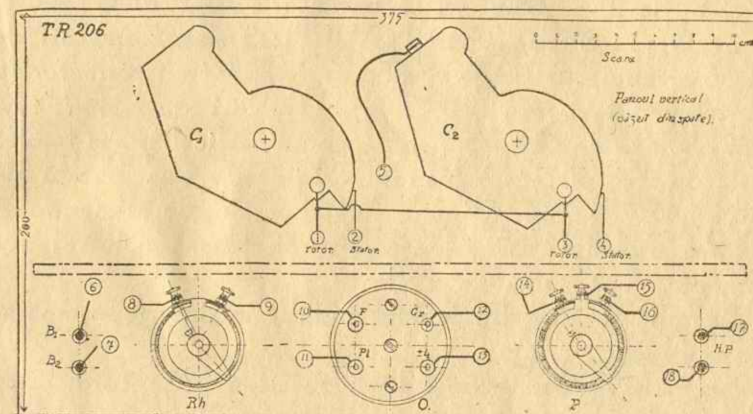


Fig. 206—Supradyna GAMMA, cu 6 lămpi, panoul vertical.

lua în jurul lui 50 volţi, astfel ca oscilaţia primei lămpi să se facă normal. Tensiunea lui + A_2 aplicată lămpilor de medie frecvenţă va fi luată în jurul lui 80 volţi; această tensiune

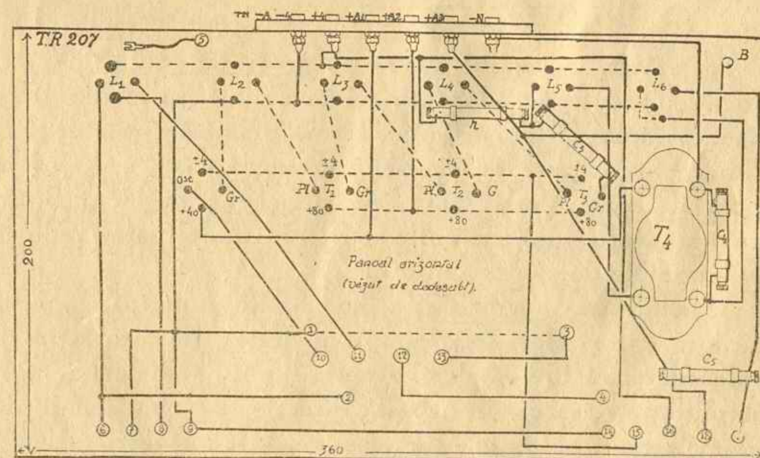


Fig. 207.—Supradyna GAMMA, cu 6 lămpi, panoul orizontal văzut de dedesubt

este limitată de tendinţa de oscilare a lămpilor; se va adopta aceea care furnizează o audiţie liniştită.

Cât priveşte tensiunea + A_3, după cum se ştie, se ia între 130—150 volţi. La realizarea supradynei se utilizează următorul material: 2 condensatori variabili cu demultiplicaţie,

de câte 500 cm (C_1, C_2); 1 condensator fix de 200 cm (C_3); 2 condensatori fixi de câte 2000 cm (C_4, C_5) pot avea până la 5000 cm; 1 reostat de încălzire 10 ohmi (Rh) — poate avea până la 30 ohmi — un potențiometru de 400 ohmi (P); una rezistență fixă de 2 megohmi (r); 1 oscilator »GAMMA" 200—2000 m (O); 1 filtru „GAMMA" (F); 3 transformatori de medie frecvență „GAMMA" (T_1, T_2, T_3); 1 transformator de joasă frecvență raport 3/1 (T_4); 10 socluri de lămpă; una bucată ebonită de 200/375/5 mm (panoul vertical): una bucată ebonită de 200/360/5 mm (panoul orizontal); una bucată de ebonită 240/70/5 mm (pentru fixat bucșele de alimentare); 11 bucșe de 4 mm; sârmă de conexiuni 10 m; colțare; șuruburi, etc.

Lămpile se aleg din tabloul indicat în descrierea aparatului precedent.

Supradyna descrisă mai sus constitue un record, oferă un randament surprinzător—maximul ce se poate cere unui aparat de radio — iar prețul ei, dupe cum arată devizul anexat, este extrem de modest. In plus dimensiunile reduse ale aparatului, îi dau o estetică deosebită.

SUPRADYNA GAMMA CU 5 LĂMPI.

Am arătat, la studiul lămpii cu grătar de protecție (§ 51) avantagiile oferite de adoptarea ei în etajele de medie frecvență. Aparatul de față este realizarea practică a acestor concluziuni — o realizare extrem de interesantă: deși se folosesc înaintea detecției două lămpi cu coeficienți de amplificare foarte mari, totuș dimensiunile aparatului sunt foarte reduse, grație unor blindaje bine chibzuite.

Sensibilitatea aparatului atinge limita superioară a posibilităților, grație celor două lămpi cu grătar de protecție și, mai ales datorită blindajelor ce permit obținerea maximului de amplificare, fără ca, în această direcție, să fim jenați de intervenția unor acroșaje intempestive. Cât privește selectivitatea este inutil să insistăm: ca orice superheterodynă, nu poate lăsa nimic de dorit; mai mult chiar, folosirea lămpilor cu grătar de protecție, are darul să sporească simțitor această selectivitate specifică schimbătoarelor de frecvență.

Schema de principiu (fig. 208) arată că este vorba de un schimbător de frecvență obicinuit, cu lampă bigrilă.

Pentru construirea aparatului este nevoe de următorul material; un transformator filtru „GAMMA"; 2 transfor-

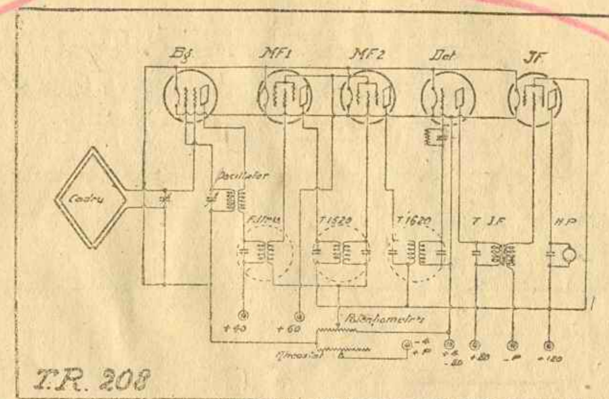


Fig. 208.—Supradyna GAMMA, cu 5 lămpi, schema de principiu.

matori de medie frecvență „GAMMA", tip 1620; 1 oscilator „GAMMA" combinat, 200—2000 m; 1 panou de ebonită de

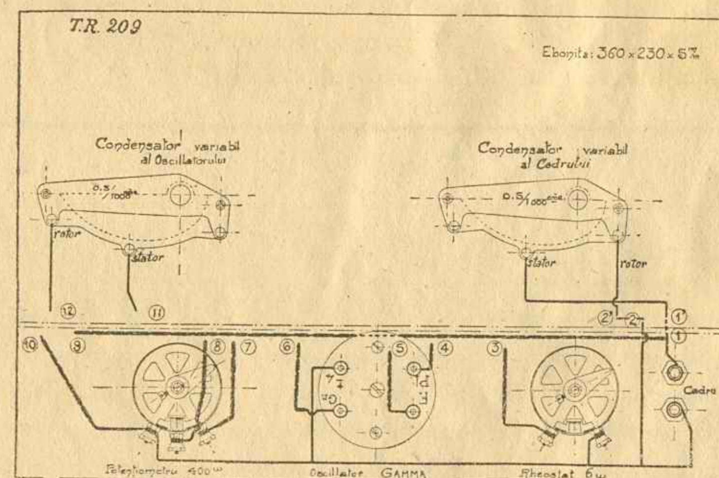


Fig. 209.—Supradyna GAMMA, cu 5 lămpi, panoul vertical.

36/23 cm; 2 condensatori variabili de câte 500 cm cu demultiplicatorii respectivi; 1 reostat de 6—10 ohmi; un potențiometru de 400 ohmi; 1 condensator fix de 3000 cm (hautparleur); 1 rezistență fixă de 3 megohmi (detecție); 1 trans-

formator de joasă frecvenţă, raport 3/1; sârmă de conexiuni, şuruburi, bucşe, cordon de alimentare.

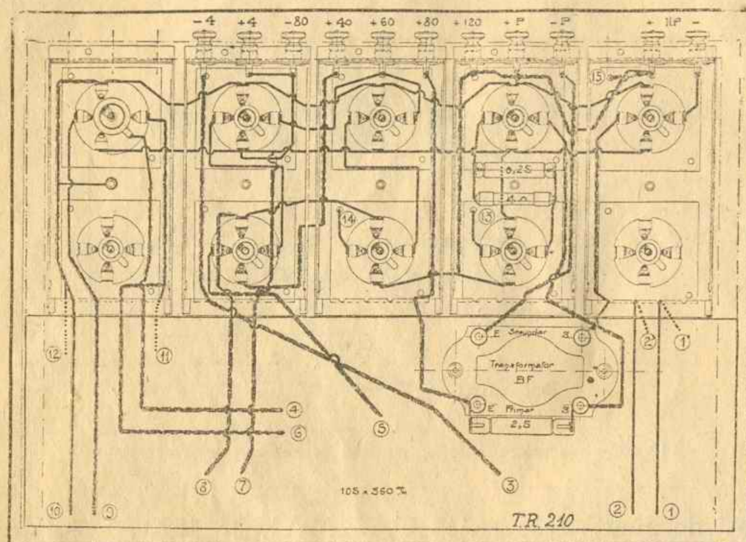


Fig. 210.—Supradyna GAMMA, cu 5 lămpi, panoul orizontal.

Fig. 209 arată plasarea pieselor pe panoul vertical; în fig. 210, acelaş lucru pentru panoul orizontal.

Lămpile se aleg din următorul tablou:

MARCA	Bg	MF_1	MF_2	Det.	J. F
Tungsram	DG 407/0	S 407	S 407	LD 409	PP 415
Philips	**A 441 N**	**B 442 (A 442)**	**B 442 (A 442)**	**B 424 (A 424)**	**B 443**
Radiotechnique	R 43/0	R 81	R 81	R 77	R 79
Telefunken	RE 074 D	RES 044	RES 044	RE 084	RES 164
Valvo	U 409 D	H 406 D	H 406 D	A 408	L 415 D

SUPRADINA NISSEN CU ŞAPTE LĂMPI.

Avem în faţă un schimbător de frecvenţă clasic cu o lampă bigrilă oscilatoare-modulatoare (L_1, fig. 211).

Lămpile L_2, L_3, L_4 sunt amplificatoare de medie frecvenţă; L_5 detectează — ceeace se deduce uşor din prezenţa

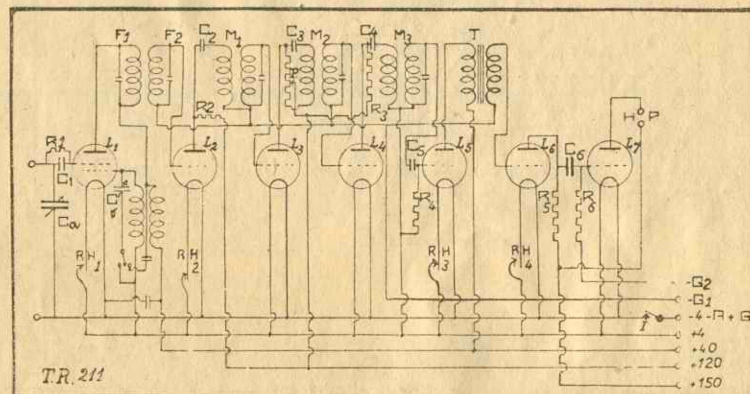


Fig. 211.—Supradyna NISSEN, cu 7 lămpi, schema de principiu.

grupului caracteristic format de C_5 şi R_4. Lampa L_6 este o primă amplificatoare de joasă frecvenţă; observăm că este de tipul amplificatoarelor cu rezistenţă, având în circuitul anodic rezistenţa R_5. In fine lampa, L_7 este amplificatoare finală.

Aparatul acesta prezintă câteva modificări de schemă şi Kit, demne de remarcat. In prima categorie intră faptul că înfăşurările transformatorilor de medie frecvenţă M_1—M_3 sunt legate în serie—realizându-se astfel montajul tip autotransformator. Tot ca modificare de schemă trebuesc considerate rezistenţele R_2, R_3 şi potenţiometrul P introduse în circuitele anodice ale lămpilor de medie frecvenţă L_2, L_3, L_4. Ca o caracteristică de fabricaţie, trebue notată construcţia specială a filtrului; acesta este alcătuit din două piese distincte

(filtru 1 și 2, fig. 212), plasate la o distanță de 15—18 mm. Acest cuplaj slab al primarului cu secundarul, în filtru, are darul să sporească mult selectivitatea; slăbește însă puțin și randamentul general, de unde nevoea de a se spori printr'un artificiu amplificarea totală; artificiul constă în folosirea läm=

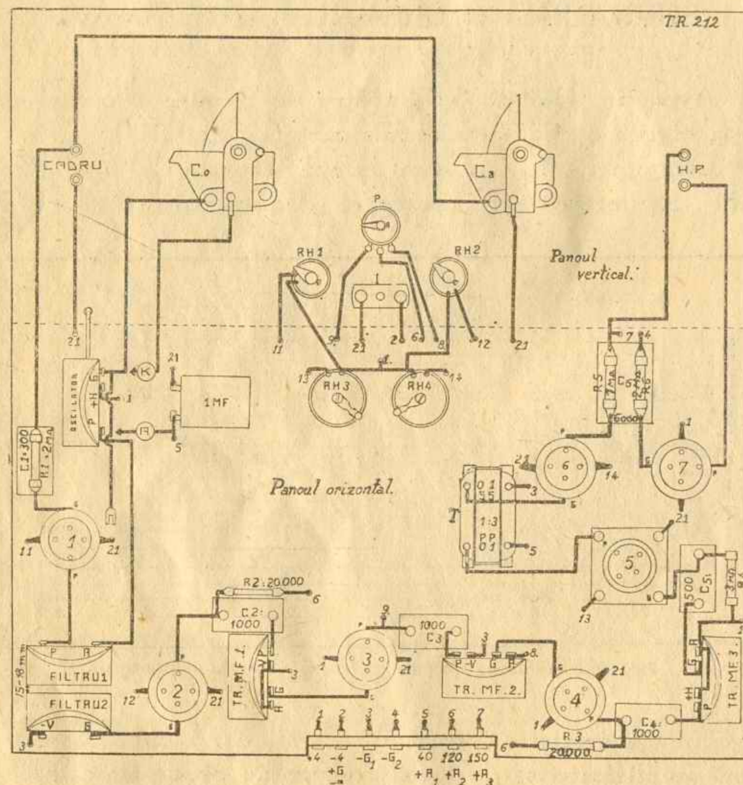


Fig. 212—Supradyna NISSEN, cu 7 lămpi, schema de conexiuni.

pilor de joasă frecvență, sau chiar de haut=parleur, în etajele de medie frecvență.

La realizarea aparatului, folosim următorul material:

1 Kit „CEBECO" compus din oscilator, filtre și trei trans= formatori de medie frequență; 2 condensatori variabili de câte 500 cm (Ca și Co) cu demultiplicatori fini; 1 întreru= pător general (I); 2 reostați de panou (Rh_1, Rh_2); 2 reostați sub panou (Rh_3, Rh_4); 6 socluri normale; 1 soclu antivibrător (pentru L_5); 1 condensator fix de 300 cm. (C_1); 1 condensa-

tor fix de 500 cm. (C_5); 3 condensatori ficși de câte 1000 cm. (C_2, C_3, C_4); 1 condensator fix de 6000 cm. (C_6); 1 suport de rezistență; 1 condensator fix de 1 microfarad; 1 rezistență fixă de 1 megohm (R_5); 2 rezistențe fixe de câte 2 megohmi (R_1, R_6); 1 rezistență fixă de 3 megohmi (R_4); 2 rezistențe de câte 20.000 ohmi (R_2, R_3); 1 potențiometru de 25.000 ohmi (P); 1 transformator de joasă frequență blindat raport 3/1 (T); 2 m. cordon de alimentare; 20 bucșe de 4 mm.; 20 m sârmă de conexiuni izolată.

Pentru susținerea pieselor, folosim două panouri; unul vertical, de ebonită, sau hares, de 52/26 cm. și altul orizon= tal de 52/30 cm, Legăturile se realizează ușor, conducându=ne după fig. 212: punctele notate cu aceeaș cifră, se leagă îm preună cu sârmă izolată, pe dedesubtul panoului orizontal. Lămpile se aleg din tabloul care urmează:

MARCA	L	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7
Philips	A 441 N	A 415	A 415	A 415	A 415	B 438 (A 425)	B 405
Radiotechnique	R 43/0	R 75	R 75	R 75	R 76	R 78	R 77
Telefunken	RE 074/D	RE 084	RE 084	RE 084	RE 084	RE 054	RE 134
Tungsram	DG 407/0	P 410	P 410	P 410	LD 409	R 406	P 430
Valvo	U 409/D	A 408	A 408	A 408	A 408	W 406	L 414

DEVIZ

de materialele necesare construirii Supradynei GAMMA cu 6 lămpi.

		LEI
3	transformatori m. f. GAMMA No. 4050 . .	780.—
1	„ „ „ filtru . . .	260.—
1	oscilator GAMMA combinat, 200—2000 metri .	460.—
3	plăci abonită 375/200, 360/200, 240/70 . .	316.—
2	condensatori variabili Lur 500 cm. lame alamă .	500.—
2	demultiplicatori Minerva mari	240.—
1	transformator j. f. Philips 1/3	380.—
1	reostat Gamma 6—10 ohmi	45.—
1	potenţiometru Carter 400 ohmi	100.—
1	condensator fix Dralowid 250 cm. . . .	40.—
1	„ „ „ 3000 cm. . . .	50.—
1	rezistenţă „ „ 3 megohmi . .	50.—
1	serie lămpi Philips (1/A 441 N, 3/A 410, 1/A 415 şi 1/B 443) sau similarele lor	1.575.—
40	bucşe simple nichelate 3 mm. pentru lămpi . .	60.—
11	„ „ „ 4 mm.	17.—
10	metri sârmă de conexiuni izolată 1 mm. . .	40.—
2	colţare turnate 8/12	35.—
15	şuruburi cu piuliţe 15 mm.	12.—
1.25	metru cordon 6 fire	28.—
2	papuci pentru acumulatori	6.—
5	borne anodice	15.—
	Total	5.009.—

IX. AMPLIFICATORI PUSH-PULL.

PUSH-PULL 3.

In fig. 98 am dat schema de principiu a unui amplificator de joasă freqvență cu un etaj push-pull. In discuția acelei figuri, am arătat rostul fiecărei piese, și scopul final al montajului. Nu ne rămâne să dăm decât schema de realizare—ceeace am făcut, în fig. 213.

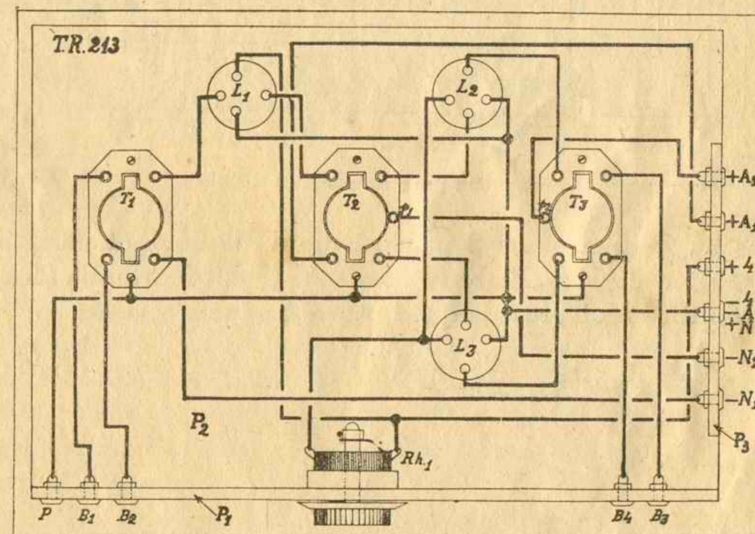


Fig. 213.—PUSH-PULL 3, schema de conexiuni.

Pentru fixarea pieselor, folosim două panouri: unul de ebonită P_1 de 35/20 cm. și altul de lemn, sau tot de ebonită de 35/25 cm. (P_2). Bornele de alimentare sunt prinse de o mică placă de ebonită (P_3).

Este imposibil să indicăm lămpile, întrucât tipurile variază în limite largi, după energia pe care dorim s'o căpătăm la bornele de eșire (B_3, B_4).

PUSH-PULL 4.

Schema de principiu, a fost arătată în fig. 100. In fig. 214 sunt arătate legăturile dintre piese. Pentru susținerea

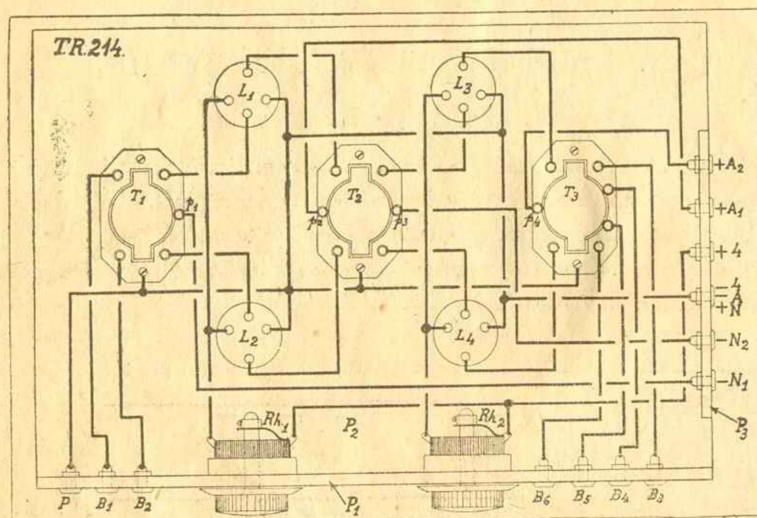


Fig. 214.—PUSH-PULL 4, schema de conexiuni.

acestora, folosim și aci 2 panouri, unul de ebonită de 35/2 cm (P_1) și altul de lemn de 35/25 cm (P_2). Mențiunile făcute la amplificatorul precedent se păstrează intacte și aci.

X. APARATE PENTRU UNDE FOARTE SCURTE.

REINARTZ 1 ADAPTOR.

Nu sunt puțini amatorii, cari ar dori să-și extindă câmpul de acțiune și în regiunea dintre 10—200 m., în domeniul undelor foarte scurte și, mai ales, foarte capricioase. In schimb însă, sunt mai puțini aceia cari își permit luxul de a construi două aparate distincte: unul pentru gama obicinuită și altul pentru unde foarte scurte. Pentrucă — realizându-l cu 2—3 lămpi chiar — aparatul pentru unde foarte scurte nu poate fi un aparat eftin. La număr egal de lămpi, aparatul chemat să lucreze sub 200 m. va fi totdeauna mai scump; aceasta, pentrucă la acest aparat materialul folosit trebue să fie de prima calitate — deci scump — iar realizarea este ceva mai anevoioasă decât a aparatelor obicinuite — de unde, o nouă cauză de scumpire. Chiar pentru amatorul pentru care partea materială a chestiunei nu constitue un semn de întrebare, construirea unui aparat complet, pentru unde foarte scurte — distinct de cel pentru unde obicinuite — este oarecum fără sens: joasa frecvență a celui de al douilea aparat se poate folosi. Pentru aceasta, firește, trebue ca aparatul pentru unde foarte scurte să fie realizat în mod special. Despre această *realizare specială* vom vorbi mai departe; momentan e locul să spunem că un *adaptor* este un aparat construit în vederea recepției undelor foarte scurte care permite:

acordul pe o lungime de undă inferioară lui 200 m.;

detecția undei electromagnetice colectate;

legătura cu un aparat de radio obicinuit dela care să ia alimentarea și amplificarea de joasă frecvență.

O primă dificultate de care ne lovim, când pășim la realizarea unui adaptor, o constitue colectorul de undă. Este tot interesul ca să se folosească antena aparatului obicinuit; această antenă are în genere 1—2 fire de circa 20 m. O ase-

menea antenă, însă nu poate fi folosită sub 200 m. decât într'un singur chip: ca antenă dezacordată. Aşa dar pentru a evită cheltuiala cerută de construirea unei noui antene, în vederea colectărei undelor foarte scurte, adaptorul va trebui să lucreze pe antenă dezacordată.

Atunci când este vorba de un aparat pentru unde foarte scurte, se impune montajul Reinartz. Principiul montajului Reinartz l'am expus mai înainte la studiul acestui gen de aparate. Vom arătă în cele de urmează, cum se poate adapta montajul, recepţiei undelor sub 200 m.

Fig. 215 arată schema de principiu a aparatului. Bobinele B_2 R sunt, în orice caz indispensabile. Intrucât este vorba de

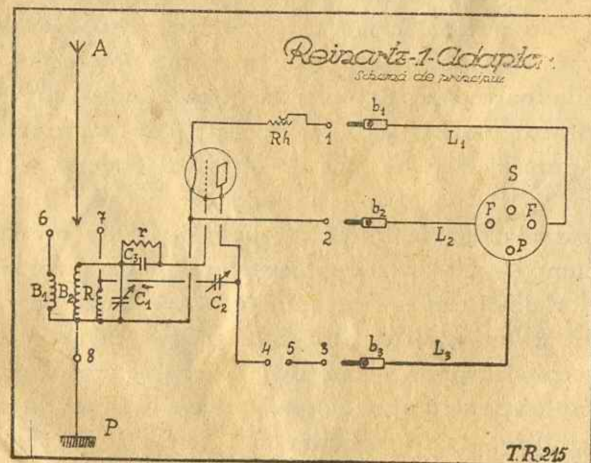


Fig. 215.—REINARTZ 1.ADAPTOR, schema de principiu.

un adaptor chemat să lucreze pe o antenă dată — am prevăzut posibilitatea de a lucră dezacordat; în acest scop se foloseşte borna 6. Bornele 6—7 sunt rezervate legăturii cu antena; în funcţie de genul acesteia, una dintre aceste borne va oferi un randament superior. Când se montează antena în 7 se înlătură bobina B_1.

Deşi reacţiunea este comandată electrostatic, acroşarea şi decroşarea obţinându-se cu ajutorul condensatorului C_2 — ceeace ar permite, principial cel puţin, un cuplaj fix al bobinelor B_1, B_2, R — practica arată că variaţia cuplajului este utilă; de aci montarea celor trei bobine pe o cuplă cu două braţe mobile — mobile sunt selfurile B_1 şi R.

Pământul se leagă la borna 8.

Condensatorul variabil C_1 are 100 — 150 cm.; acest condensator trebue ales cu o îngrijire deosebită, de el depinzând buna reuşită, într'o largă măsură. Condensatorul C_1 trebue să aibă o capacitate reziduală neglijabilă; e necesar că plăcile lui să fie mai depărtate decât la condensatorii obicinuiţi. In plus, condensatorul în chestiune trebue să aibă o construcţie mecanică fără cusur: jocul longitudinal al rotorului — dealungul axului — este absolut nepermis. Statorul lui C_1 se leagă la grătarul lămpii prin intermediul lui r, C_3 — iar rotorul la pământ.

Condensatorl C_3 va fi cu aer, în valoare de 50 — 150 cm.; rezistenţa r va fi de — 3 megohmi; ambele piese vor fi de bună calitate — deci tipurile eftine se exclud, Condensatorul C_1 reclamă demultiplicator; C_2 poate fi comandat prin manetă simplă Condensatorul C_2 este un condensator cu aer, obicinuit, de 250 — 500 cm. Statorul lui se leagă la placa lămpii, iar rotorul la selful R.

Rh este reostatul obicinuit de 30 ohmi.

Aparatul poate fi folosit şi independent — ca aparat cu o lampă. Pentru aceasta se procedează astfel:

Se leagă între bornele 1, 2 acumulatorul de 4 volţi — plusul la 2 şi minusul la 1; se montează bateria anodică între bornele 1, 3 — plusul la 3 şi minusul la 1; se branşază casca între bornele 4, 5.

Când se foloseşte aparatul ca adaptor se scurtcircuitează — se unesc printr'o bucată de sârmă — bornele 4, 5. Se sparge apoi balonul de sticlă al unei lămpi şi se curăţă bine până când rămân soclul de ebonită şi cele 4 picioruşe (S). La picioruşele filamentului (F) şi plăcii (P) ale soclului (S) se leagă câte o bucată de liţă (L. L_2, L_3); la extremităţile acestora se montează banane (b_1, b_2, b_3); acestea se introduc în bornele 1, 2, 3.

După aceste operaţiuni se scoate detectricea aparatului pentru unde obicinuite şi se montează în locul ei soclul S.

Fireşte. în acest caz, antena se va montă în 6 sau 7 — după caz — iar pământul în borna 8.

Borna 2 trebue legată la piciorul detectricei care primeşte plus 4 volţi — picior care poate fi identificat cu voltmetrul.

Se poate întâmplà ca primarul transformatorului de joasă frecvență să fie shuntat cu un condensator fix—ceeace ar reduce până la neglijabil impedența acestei ramuri a circuitului anodic. In acest caz, impedența trebue sporită; și, pentru aceasta, se înlătură sârmă care scurtcircuitează bornele 4, 5 și se inserează, între ele, o bobină de șoc. Se poate recurge la un artificiu: e suficient să se branșeze între bornele 4, 5 o cască. Se va adoptà acest artificiu ori de câte ori manevra condensatorului C_2 furnizează o reacțiune slabă.

Piesele și bornele aparatului sunt prinse de mai multe panouri, a căror îmbinare se vede în schema de conexiuni (fig. 219). Sunt necesare următoarele panouri:

1 panou de ebonită (E_1), de 30/20 cm.; 1 panou de ebonită (E_2) de 7/4.; 1 panou de ebonită (E_3) de 14/7 cm.; 1 panou de aluminiu (Al) de 30/20 cm.; 1 panou de lemn (L) de 30/20 cm.

De panoul E_1 se prind condensatorii variabili C, C_2; pe E_2 se montează bornele 6, 7, 8 (fig. 216), iar pe E_3 se

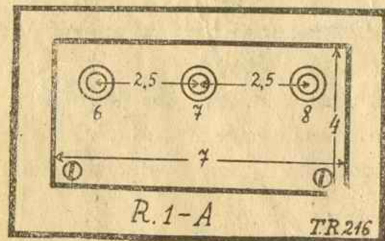


Fig. 216.

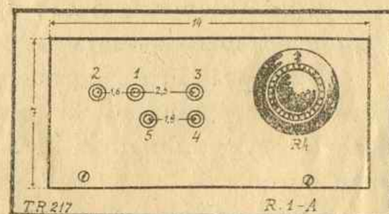


Fig. 217.

montează bornele 1, 2, 3, 4, 5 și reostatul Rh (fig. 217).

Anularea capacității operatorului, constitue o problemă delicată — în genere la toate aparatele chemate să lucreze sub 200 m și în special la montajul Reinartz.

Pentru reducerea acestei capacități — care în aparatele rău construite poate face funcționarea anevoioasă — se pune de obicei un panou metalic între operator și aparat. Cum însă acest panou face masă comună cu rotorul condensatorilor variabili — prin arborele acestora — pentru a reduce influența mânii operatorului trebue să îndepărtăm condensatorii C_1, C_2. Deasemenea, e bine să lăsăm un spațiu între panourile E_1 și Al.

La montajul Reinartz, capacitatea operatorului este în deosebi jenantă. In special manevra condensatorului C_2 este dificilă — oricum ar fi branșat acesta. Există însă un artificiu

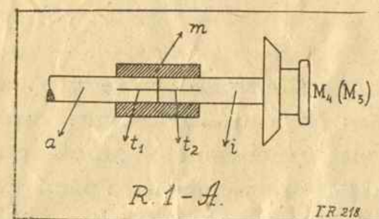


Fig. 218.

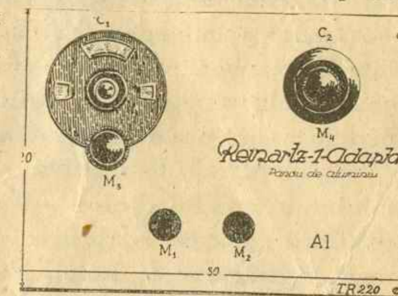


Fig. 220.—REINARTZ 1-ADAPTOR, panoul vertical.

pentru a anula influența operatorului — fără a îndepărta prea mult panourile E_1, Al; anume trebue înlăturată continuitatea

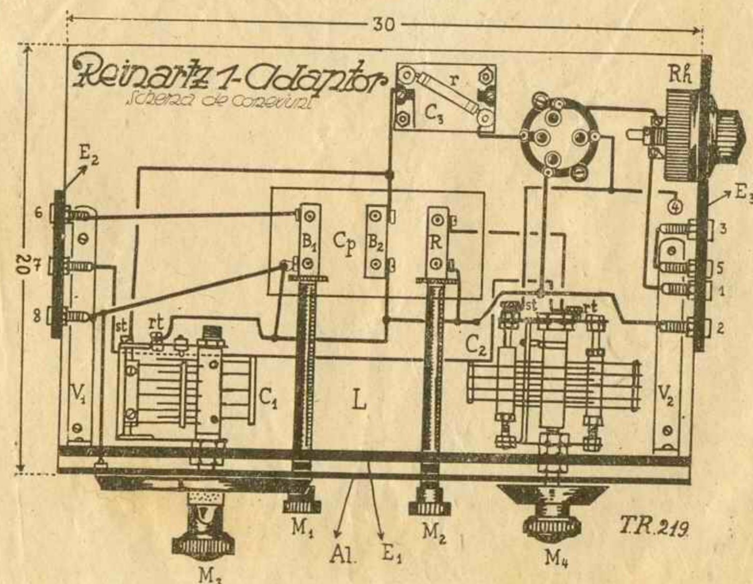


Fig. 219.—REINARTZ 1-ADAPTOR, schema de conexiuni..

electrică dintre rotorii condensatorilor C_1, C_2 și placa de aluminium. In acest scop se poate folosi dispozitivul următor (fig. 218).

Se ia o vergea *i* dintr'un izolant oarecare, de 6 mm diametru. Se practică o tăietură t_1 în arborele rotorului con=

densatorului variabila şi o alta t_2 în vergeaua *i*, Se aşează tăieturile t_1, t_2 în prelungire şi se introduce în ambele o pană care fixează una de alta vergelele *a* şi *i*. Pentru siguranţă — pentru a împiedeca să cadă pana — se îmbracă îmbinarea într'un manşon metalic *m*. Manetele M_3, M_4 se prind de vergelele izolante *i*. Intre panourile E_1 şi Al se lasă locul necesar pentru a încăpea manşonul *m*.

Adoptând dispozitivul schiţat mai sus, se reduce la minimum spaţiul dintre Al şi E_1; încă un avantagiu care rezultă de aci este faptul că nu mai e necesară o cupolă cu manete exagerat de lungi. Panoul Al trebue legat la pământ.

Fig. 220 arată aspectul panului vertical văzut din faţă.

Lampa se va alege între: Tungsram LD 409; **Philips A 414 k**; Radiotechnique R 76; Telefunken RE 084; Valvo A 408.

Spre a mări eficacitatea blindajului frontal M_2 este bine ca acesta să nu facă masă comună cu rotorii condensatorilor variabili; în această direcție, o soluție constă în întreruperea axelor și reîmbinarea lor cu ajutorul unor manșoane de fibră F_1, F_2. Detaliile îmbinării se văd în fig. 223. In general adoptând distanța de 12 cm. între panourile E_1 și E_2, întreruperea axelor devine inutilă; nu este cazul să recurgem la ea decât atunci când, la comanda condensatorului C_1 se resimte încă influența mânii.

Sensul de montare al condensatorilor C_1, C_2, nu este indiferent; sensul corect este acela indicat de schemele de conexiuni și principiu: r desemnează rotorul și s statorul.

Pe panoul E_2 se găsesc bornele de alimentare și acelea ale haut-parleur-ului; distribuția lor se vede în desenul panoului frontal. Pentru a putea folosi un Stecker cu 6 poli la cordonul de alimentare, trebue să lăsăm între borne intervalele standardizate: 16 mm. între bornele unei extremități și 19 mm. între toate celelalte.

Pe panoul E_3 sunt fixate bornele antenei (A) și pământului (P).

Bobinele au pozițiuni fixe; se montează pe 3 socluri cu capacitate cât mai redusă. Folosim bobinele cilindrice cu diametrul de 6—7 cm., fără carcasă. Pentru păstrarea unei distanțe convenabile între spire—2—5 mm.—folosim bande de celuloid găurite; prin găuri trec spirele bobinei. Ca material adoptăm sârma rotundă argintată de 15/10 mm.

In circuitul antenei este montată bobina B_1. Bobina B_2 și condensatorul C_2 formează circuitul de acord. Oscilațiile electromagnetice colectate de antena A, trec inductiv din bobina B_1 în bobina B_2; de aci prin intermediul grupului R, C_3 sunt canalizate către grătarul lămpei L_1. Rezistența R este de doi megohmi; calitatea ei trebue să fie ireproșabilă.

Condensatorul C_3 este de 200 cm. cu aer.

In conformitate cu principiul aparatului, circuitul de placă al detectricei L_1 se bifurcă în două părți:

una trecând prin bobina de șoc și prin primarul transformatorului de joasă frecvență T_1. iar alta prin condensatorul fix C_4, bobina de reacție B_3 și condensatorul C_1.

Condesatorul fix C_4 are 2000 cm.; servește ca măsură de siguranță.

Utilitatea acestui condensator se vede uşor pe schema de principiu: dacă lamele condensatorului C_1 s'ar atinge accidental, tensiunea anodică ar trece în circuitul filamentelor — de aci, dezastru pentru lămpi. Prezenţa condesatorului C_4, preîntâmpină orice neplăcere.

E bine ca bobina de şoc să fie construită expres în vederea undelor foarte scurte — bobinele obicinuite trebuesc înlăturate, din cauza pierderilor în miezul sau carcasa lor. Dealtfel, construcţia nu prezintă nici o dificultate. O bobină de şoc este cu atât mai eficace cu cât are o impedenţă mai mare şi o capacitate mai redusă; iată principiul care trebue să ne călăuzească la realizarea ei.

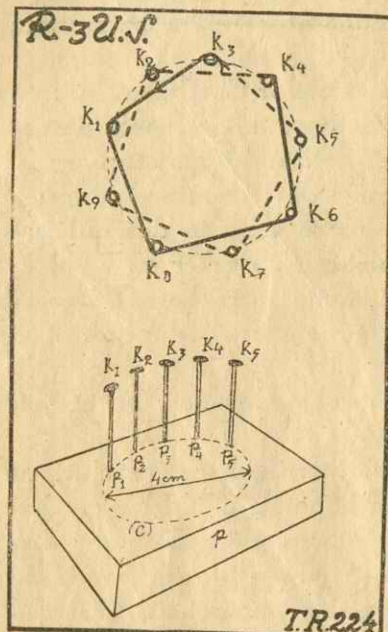


Fig. 224.

Pentru construcţia bobinei de şoc, începem prin a ne procura 12 m. sârmă cu diametrul de 0,4 mm,. cu dublu izolament de mătase. Luăm o placă de lemn (p fig. 224); pe aceasta desenăm o circomferinţă cu diametrul de 4 cm., pe care o divizăm în 9 părţi egale (p_1, p_2,... p_9). In punctele p_1... p_9, batem pe placa p cue lungi k, k_2... k_9. Sistemul realizat astfel constitue un gabarit pentru bobinarea unui self gabion. Printre cuie trecem sârma de 0,4 mm., aşa cum arată desenul. Bobina trebue să aibă 80—100 spire. Din 12 m. de sârmă se realizează numărul convenabil. Dela bobina de şoc, până la hornele de eşire, aparatul nu mai prezintă nimic deosebit; urmează 2 etaje amplificatoare obicinuite, cu transformatori. Aci, de calitatea pieselor—a transformatorilor în primul rând—depinde calitatea audiţiilor obţinute. Pentru rest, schema de conexiuni (fig. 225), arată ce avem de făcut.

Lămpile aparatului sunt acelea ale unui trei lămpi obicinuit; tabloul anexat indică tipurile uzuale.

Un cuvânt trebue adăogat în legătură cu prima lampă

construit-o special în vederea undelor foarte scurte. In deosebi, în domeniul în care ne aflăm—acela al frecvenţelor foarte

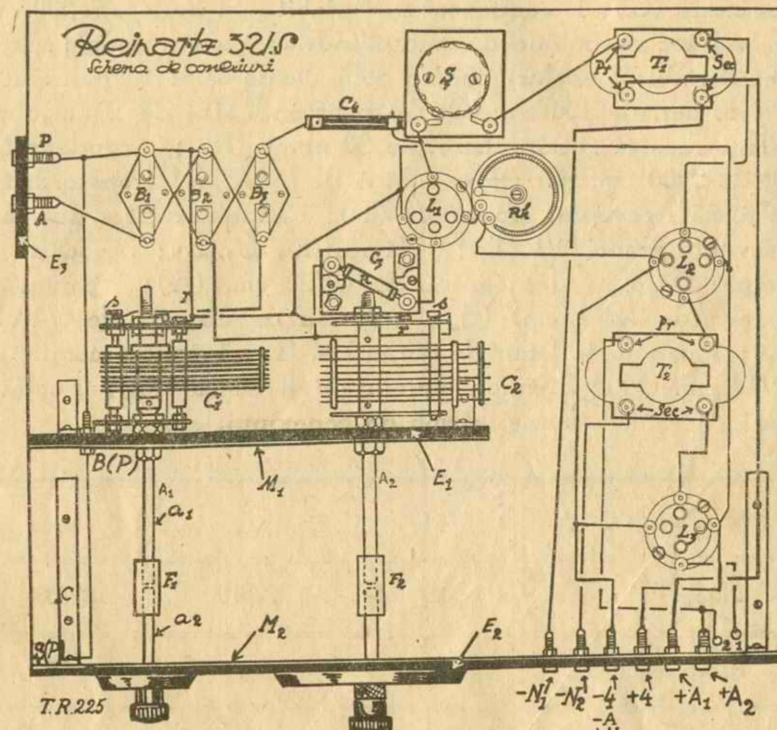


Fig. 225.—REINARTZ 3-U. S., schema de conexiuni.

ridicate—fenomenul microfonic (§ 36) se resimte mult.

Lampa folosită ca detectrice în aparatele pentru unde foarte scurte trebue să fie riguros antimicrofonică.

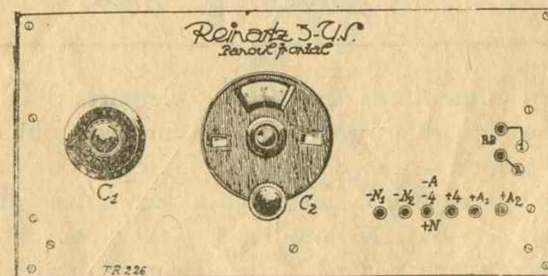


Fig. 226.—REINARTZ 3-U. S., panoul vertical.

Fig. 226 arată panoul frontal al aparatului.

La realizarea aparatului Reinartz 3 U. S, folosim următ

(L_1). Nu strică să alegem aci, o lampă pe care fabricantul a torul material: 1 condensator variabil de 100 cm. cu lame depărtate (C_2); 1 condensator variabil obicinuit de 500 cm. (C_1); 1 joc de bobine de self, cilindrice, pentru undele scurte (B_1, B_2, B_3); 3 socluri pentru bobinele de self; 1 condensator fix, cu aer, de 100 cm. (C_3); o rezistență fixă de 2 megohmi (R); 1 reostat de încălzire de 30 ohmi (Rh); 1 condensator fix de 2000 cm. (C_4); una bobină de șoc (Ș); 1 transformator de joasă frecvență, raport 5/1 (T_1); 1 transformator de joasă frecvență raport 3/1 (T_2); 3 lămpi (L_1, L_2, L_3); 3 socluri de lampă; 1 panou de ebonită de 40/20 cm. (E_2); 1 panou de ebonită de 24/13 cm. (E_1); 1 panou de ebonită de 6/4 cm. (E_3); 1 panou de lemn de 40/35 cm. (L); 1 panou metalic de 24/13 cm. (M_1); 1 panou metalic de 40/20 cm. (M_2); 2 colțare mari și 4 mici; bucșe, sârmă de conexiuni, etc.

MARCA	L_1	L_2	L_3
Philips	A 414 k *)	A 415	B 405
Radiotechnique	R 76	R 75	R 77
Telefunken	RE 084	RE 084	RE 134
Tungsram	LD 409	P 410	P 430
Valvo	A 408	A 408	L 414

Pentru alimentarea aparatului Reinartz 3 U. S. avem nevoe de următoarele surse: un acumulator obicinuit, de 4 volți și 48 amperi—ore; o baterie anodică de 80 volți; 1 baterie de negativare. Borna negativă a acumulatorului (— 4), borna negativă a bateriei anodice (— A) și borna pozitivă a bateriei de negativare (+ N), le legăm împreună. Vom da bornelor — N_1,—N_2, tensiunile cari aduc maximul de claritate și randament — ele depind de tipul lămpilor adoptate. Tensiunile $+A_1$ și $+A_2$ sunt tensiuni pozitive. La prima punere a aparatului în funcțiune, vom începe prin a da lui $+A_1$ o tensiune cât mai redusă — cam jumătate din $+A_2$. In cazul bateriei de 80 volți avem: $+A_1$ 40 volți; $+A_2$ 80 volți.

*) Lampă antimicrofonică, special construită pentru detecția undelor foarte scurte.

Dacă audiția nu devine prea agitată, putem spori tensiunea aplicată la placa detectricei. La bornele H. P branșem haut-parleur-ul—și aparatul începe să funcționeze.

ADAPTORUL „FAR“ (12—80 m.)

Uzinele FAR furnizează un kit foarte util, pentru amatorul dornic să-şi adapteze aparatul recepţiei undelor foarte scurte, dar care nu vrea să bâjbâe pre mult, căutând piesele nimerite sau îmbinările mai avantajoase.

După cum arată fig. 227, este vorba de un bloc adaptor alimentat în întregime la reţeaua de curent alternativ.

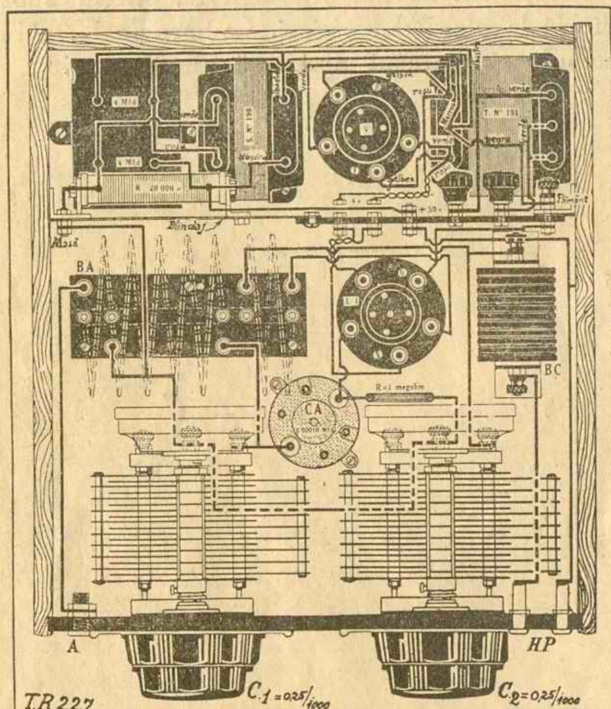


Fig. 227.—Adaptorul FAR.

Tot materialul necesar este strâns într'o cutie şi livrat în bloc de uzina constructoare ; iată dece este inutil să insistăm în această direcţie. Pentru realizare, schema anexată dă toate lămuririle necesare—dealtfel, genul distribuţiei pieselor este acelaş ca la FAR 3 + 1.

Lămpile se vor alege între : Tungsram A G 495 (L) şi P V 495 (V) ; **Philips E 424 (L_1) şi 506 (V) ;** Radiotechnique I 4076 (L_1) şi V 4001 (V) ; Telefunken R E N 1104 (L) şi R G N 1054 (V) ; Valvo A 4110 (L) şi G 490 (V).

PARTEA III-a

NOUTĂŢI.

In marile laboratoare de radio, se desfăşură o muncă fără preget, pentru perfecţionarea aparatelor chemate să servească amatorului, la investigarea văzduhului. Imbunătăţirea materialului radiofonic, o verificăm uşor, comparând piesele şi aparatele de astăzi, cu cele folosite, cu câţiva ani în urmă. Această evoluţie continuă către mai bun şi mai bine, fiind evidentă — este de tot interesul să aruncăm o privire asupra inovaţiilor realizate în marile uzini. Iată dece, vom întreprinde, în paginile următoare, o plimbare în principalele fabrici — acolo de unde evadează, mai în fiecare moment, câte o surpriză radiofonică, graţie eforturilor continui cheltuite de sute şi mii de iscoditori ai necunoscutului. Forţamente, va trebui să ne resemnăm, ocolindu-le, în faţa uşilor închise cu lacătul *secretului de fabricaţie.*

MONTAJE PHILIPS.

PHILIPS 1.

Se vede uşor (fig. 228) că avem în faţă un aparat 313, modernizat — atât ca schemă cât şi ca material, prin adaptarea nouii lămpii Philips E 452 T. Această lampă — o lampă cu grătar de protecţie, cu încălzire indirectă — reprezintă fructul unui studiu îndelungat; este o lampă care furnizează o amplificare cam de 3 ori mai mare, decât vechea lampă Philips. Aportul adus de această lampă nu se mărgineşte numai la sporirea sensibilităţii: selectivitatea oferită este deasemenea simţitor mărită. Amplificarea extrem de mare oferită de această lampă, impune respectarea riguroasă a principiilor călăuzitoare, în cazul lămpilor cu grătar de protecţie.

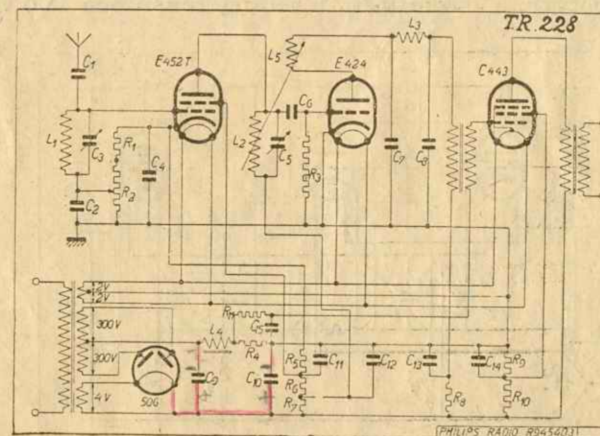


Fig. 228.—PHILIPS 1.

In ce priveşte blindarea propriu zisă — în cazul folosirei lămpei E 452, este util ca aparatul să se compartimenteze, astfel încât separarea circuitelor oscilate de grătar şi placă să fie complet realizată. Pentru blindare folosim tablă de cupru de 0,3 mm. sau de aluminiu groasă de 1 mm,

Valorile pieselor notate pe figură cu simboale, sunt următoarele : C_1 75—150 micromicrofarazi ; C_2, C_4, C_{11}, C_{12} câte 0,5 microfarazi ; C_3, C_5, C_8 câte 500 micromicrofarazi ; C_6 100 micromicrofarazi ; C_7 1000 micromicrofarazi ; C_9, C_{10}, câte 4 microfarazi ; C_{13} 2 microfarazi ; C_{14}, C_{15} câte un microfarad ; L_1, L_2 bobine de self ; L_3 bobină de şoc cu 2000 spire ; L_4 self filtru, de 25 Henry (40 miliamperi) ; L_5 bobină de reacţie ; R_1 250 ohmi ; R_2 400 ohmi ; R_3 2 megohmi ; R_4 600 ohmi ; R_5 40.000 ohmi ; R_6 30.000 ohmi ; R_7 15.000 ohmi ; R_8 27.500 ohmi ; R_9 50.000 ohmi ; R_{10} 12.500 ohmi ; R_{11} 0,1 megohmi.

PHILIPS 2.

B 2042, B 2024, B 2043.

Problema alimentării unui aparat de radio la reţeaua de curent continuu, se complică mult, atunci când tensiunea de regim este 110 volţi. Şi este uşor de înţeles aceasta: filtrarea obligatorie a curentului, îi reduce tensiunea la o valoare

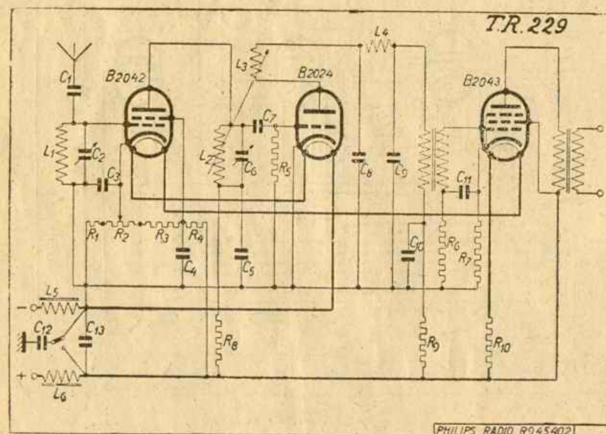


Fig. 229.—PHILIPS 2.

prea mică, pentru a alimenta în condiţiuni mulţumitoare lămpile uzuale. Apariţia nouilor lămpi Philips, încălzite cu curent continuu, însă *indirect*, aduce o soluţie complet mulţumitoare, problemei menţionate. Aceste lămpi consumă relativ puţin : 180 miliamperi. In schimb însă, tensiunea de regim cerută de filament este de 20 volţi. Este uşor de

înţeles, că montarea filamentelor în serie nu se poate realiză decât în cazul a cel mult cinci lămpi.

Lampa 2042 este cu grătar de protecţie ; B 2024 este o triodă, iar 2043 o trigrilă—toate trei lămpile sunt însă încălzite indirect, după cum arată schema de montaj (fig. 229).

Piesele indicate în schemă, au următoarele valori :

C_1 : 15—75 micromicrofarazi ; C_2, C_6 350—550 micromicrofarazi ; C_3, C_4 : 0,5 microfarazi ; C_5, C_{10} : 2 microfarazi ; C_7 : 60 micromicrofarazi ; C_8 : 1000 micromicrofarazi ; C_9 : 500 micromicrofarazi ; C_{11} : 1 microfarad ; C_{12}, C_{13} : câte 2 — 4 microfarazi ; L_1, L_2 : bobine de self ; L_3 : bobină de reacţie ; L_4 : bobină de şoc cu circa 2000 spire ; L_5, L_6 : selfuri cu miez de fier de câte 1—2 Henry ; R_1 400 ohmi ; R_2 : 4000 ohmi ; R_3 : 20.000 ohmi ; R_4 : 40.000 ohmi ; R_5 : 2 megohmi ; R_6 : 0,1 megohmi ; R_7 : 1000 ohmi R_8 : 10.000 ohmi ; R_9 : 17.500 ohmi.

PHILIPS 3.

B 442, B 424, B 543 — toate seria 100—1904.

Alimentarea raţională a aparatelor, cu ajutorul reţelei de curent continuu a fost rezolvită complet de către uzinele Philips, cari au creiat lămpile aşa numite *serie 100*, al căror

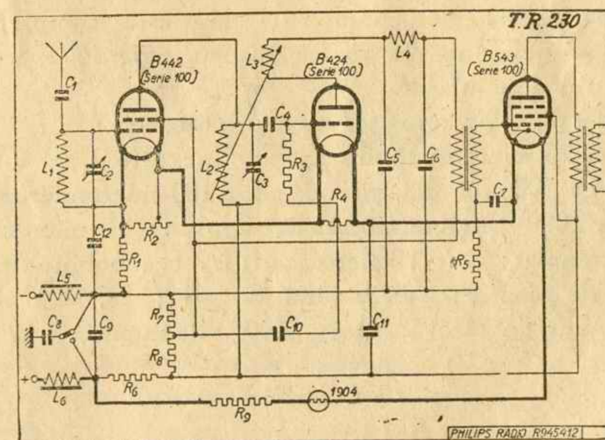


Fig. 230.—PHILIPS 3.

filament consumă 100 de miliamperi — indiferent dacă ele amplifică sau detectează. Din această serie fac parte lămpile B 442 — cu grătar de protecţie — B 424 — detectrice — şi B 543 — o trigrilă. Aceste lămpi sunt folosite în montajul din

fig. 230. Lămpile B 424 sunt riguros antimicrofonice — indiferent dacă poartă sau nu calificativul *serie 100*, indiferent dacă sunt construite pentru alimentarea din rețeaua de curent continuu, sau pentru alimentarea din acumulator. Totuș, uzinele Philips au prevăzut cazul când aceste lămpi ar fi chemate să lucreze în aparate cu haut-parleur-ul montat în aceeaș cutie. Iată dece, fabricile numite livrează lampa B 424 și într'un manșon metalic special și cu un soclu vibrător. Amortizarea oferită de soclu, face lampa insensibilă la vibrațiuni mecanice, iar învălișul metalic, o face insensibilă la vibrațiunile acustice.

Schema actuală prezintă un aparat realizat cu lămpile de curent continuu, *serie 100* deci. De notat în această schemă este prezența lămpei 1904, care servește drept *tampon* împiedecând variațiunile de tensiune să provoace variațiuni corespunzătoare de curent, ceeace ar împiedica lămpile să funcționeze în regim normal.

Menționez, întreacăt, că fabricile Philips au construit și o finală obicinuită adaptabilă schemei din fig. 230; este lampa B 438.

Lampa B 442 este menită să ocupe locul deținut până aci de lampa A 442. Noua lampă (B 442) este complet metalizată și—atunci când nu poartă adaosul *serie 100* – poate fi alimentată din acumulator.

Valorile pieselor folosite sunt următoarele :

C_1 : 15—75 micromicrofarazi ; C_9 C_{11} : câte 2 — 4 microfarazi ; C_2, C_3 500 micromicrofarazi ; C_4 100 micromicrofarazi ; C_5, C_6, câte 1000 micromicrofarazi ; C_7, C_8 ; 2 microfarazi ; C_{10} : 2 microfarazi ; C[illegible] : 1 microfarad ; L_1, L_2 : bobine de self ; L_3 : bobină de reacție ; L_4 : bobină de șoc ; L_5, L_6: selfuri cu miez de fier de câte 5 Henry (100 miliamperi).

MONTAJE STANDARD

SUPERREX.

Aparatul prezintat în schema de față (fig. 231) constitue ultima și poate cea mai reușită realizare a laboratoarelor „Standard". Cele patru lămpi cu grătar de protecție aflătoare înaintea detectricei, asigură aparatului o sensibilitate extremă. Aparatul poate furniză toate emisiunile principale, folosind o

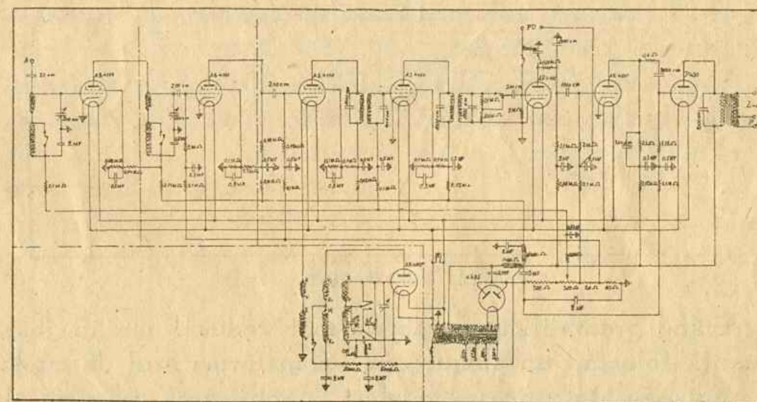


Fig. 231.—STANDARD-SUPERREX.

bucată de sârmă de câțiva metri. Această sensibilitate remarcabilă a sa, este însoțită de o selectivitate neîntrecută — o sectivitate de schimbător de frecvență.

Intreg aparatul este prevăzut cu condesatori ficși, microfaradici și rezistențe, pentru amortizarea oscilațiunilor parazite.

STANDARD 3 X.

Aparatul este mult mai simplu decât precedentul ; o lampă cu grătar de protecție, amplificatoare de înaltă frecvență, o detectrice și o trigrilă (fig. 232). Aparatul are două

circuite acordate: acela al grătarului lămpii cu grătar de protecție și acela de grătar al detectricei; de aci rezultă o selectivitate mulțumitoare — raportându-ne la numărul de lămpi. Aparatul poate lucrà și pe unde medii și pe unde lungi; trecerea dela o gamă la alta se face prin manevra unor comutatori cari scurtcircuitează, sau înlătură scurtcircuitarea, unui număr convenabil de spire.

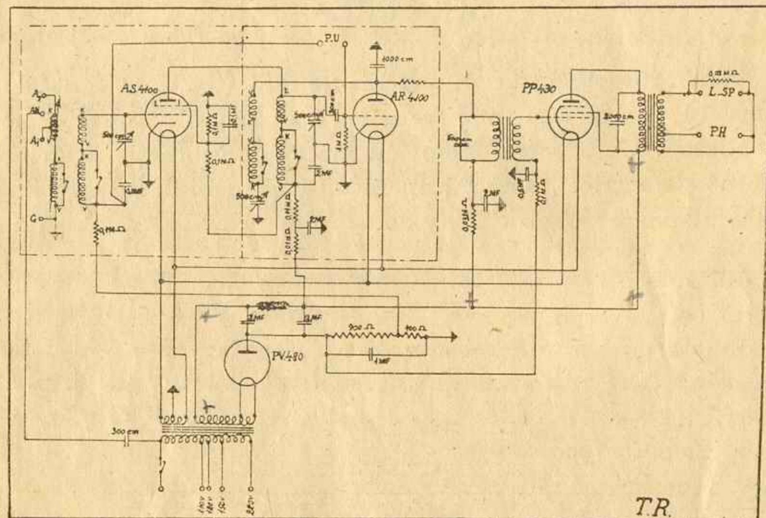


Fig. 232.—STANDARD-3 X.

Având o amplificare generală mai redusă, iar în joasa frequență folosind un singur etaj—transformatorul de cuplaj este indispensabil: acesta adaogă amplificarea proprie la aceea furnizată de lampa trigrilă.

Celula de alimentare este formată dintr'un transformator de rețea obicinuit și o lampă cu o singură placă.

Remarcăm și aci, grija deosebită a constructorului pentru a obține o audiție liniștită. Grupurile amortizoare constituite de condensatori ficși și rezistențe, sunt prevăzute din belșug.

Privit în bloc aparatul, este de o simplitate remarcabilă; randamentul însă, este foarte favorabil. In plus, prețul aparatui este foarte redus, făcându-l accesibil oricărei pungi.

Aparatul are borne pentru pick-up. Detectricea și trigrila folosite în cazul audițiilor gramofonice, oferă amplificare suficientă.

TELEFUNKEN 340 W.

Fidelitatea audiției furnizate de aparatele Telefunken este de mult consacrată. Mărirea numărului emițătorilor și sporirea energiei difuzate de aceștia, au făcut pe amatorul de radio să ceară aparate din ce în ce mai selective. Și fabricanții de aparate au trebuit să-i satisfacă. In această direcțiune, s'a lucrat mult în Uzinele Telefunken—ca și aiurea dealtfel.

Printre aparatele realizate în laboratoarele Telefunken, unul care se impune, este desigur aparatul 340 W, care, proporțional cu numărul lămpilor sale, oferă o selectivitate surprinzătoare. Această selectivitate deosebită, este realizată cu ajutorul a 4 *circuite oscilante acordate* — ceeace constitue un adevărat record, dacă ținem seamă de numărul lămpilor și de monoreglajul aparatului.

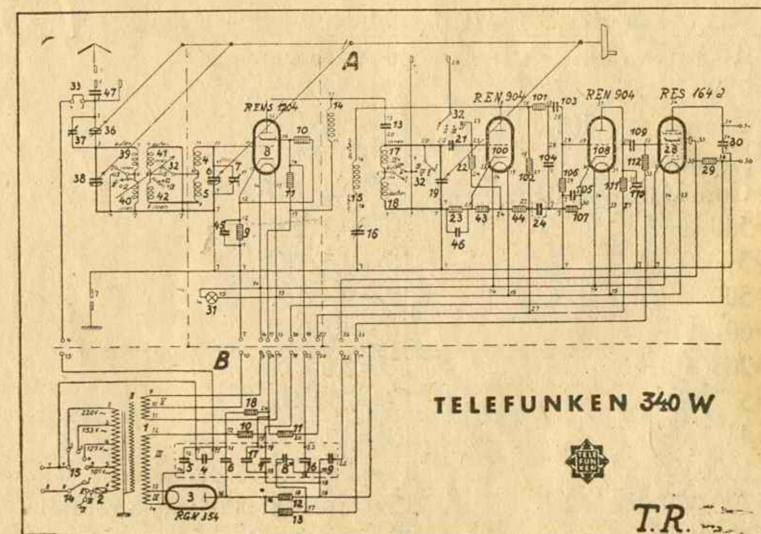


Fig. 233.—TELEFUNKEN 340 W.

Schema se poate urmări ușor în fig. 233.

Valorile pieselor sunt următoarele:

A

4=61 spire.
5=281 spire.
6=500—580 cm.
7=5—30 cm.
8=RENS 1204 (L_1).
9=500 Ω.
10=0,04 Meg. Ω.
11=0,08 meg. Ω.
13=600 cm.
14=850 spire.
15=36 spire.
16=350—400 cm.
17=60 spire.
18=282 spire.
19=500-580 cm.
21=150 cm.
22=2 Meg. Ω.
23=300 Ω.
24=1 MF.
28=RE 134 sau RES 164 (L_4).
29=0,08 Meg. Ω,
30=2500 cm.
31=Lampă 4 volţi.
32=Comutator
33=Comutator pt. lichantenă
36=500 cm.
37=5—30 cm.
38=500 cm.
39=60 spire
40=268 spire
41=5 spire
42=44 spire
43=1000 Ω
44=200.000 Ω
45=6000 cm.
46=6000 cm.
47=550 cm.
100=REN 904 (L_2)
101=0,1 Meg. Ω
102=0,3 Meg. Ω
103=3000 cm.
104=200 cm.
105=0,2 MF
106=2 Meg Ω
107=5000 Ω
108=REN 904 (L_2)
109=3000 cm.
110=1000 cm.
111=0,3 Meg. Ω
112=1 Meg. Ω
113=50.000 Ω

B.

1=Transformator.
2=Siguranţă.
3=RGN 354 (Redr).
4=220 cm.
5=5000 cm.
6=6 MF.
7=2 MF.
8=0,1 MF.
9=0,1 MF.
16=0,1 MF.
17=2 MF.
10=4000 Ω.
11=0,05 Meg. Ω.
12=750 Ω.
13=0,1 Meg. Ω.
14=Intrerupător.
15=Comut. de tens. a reţelei.
18=20,000 Ω.

MONTAJE VALVO.

VALVO 1.

Cu câţiva ani în urmă, a apărut pe piaţa românească o marcă nouă de lămpi VALVO: Lămpile acestea au câştigat repede încrederea amatorilor şi astăzi ocupă un loc de frunte la bursa radiofonică. Uzinele Valvo adăpostesc încercări foarte interesante, făcute pentru perfecţionarea lămpilor de radio şi folosirea lor în montaje cât mai favorabile.

E cazul să insistăm din capul locului, că activitatea Uzinelor Valvo nu se reduce la fabricarea lămpilor, ci şi la

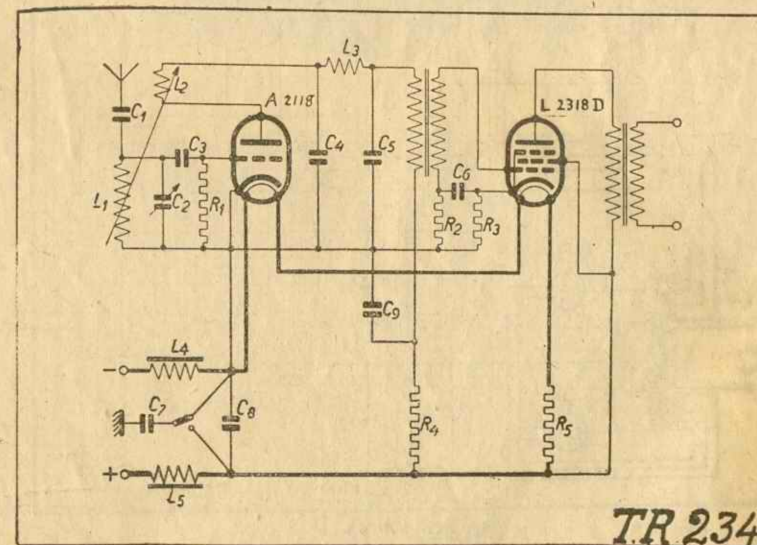


Fig. 234.—VALVO 1.

improvizarea unor montaje potrivite, chemate să pună în valoare proprietăţile lămpilor. In fig. 234 se vede una dintre aceste scheme.

Fabricile «Valvo» au lansat o serie de lămpi construite pentru încălzire indirectă, cu curent dela sectorul continuu.

Printre aceste lămpi, cităm : H 2016 D (lampă cu grătar de protecţie), A 2118 (triodă), L 2318 D (trigrilă).

Ca şi lămpile cu încălzire indirectă, pentru curent alternativ—lămpile cu încălzire indirectă prin curent continuu prezintă un filament străbătut de curentul reţelei, care încălzeşte un filament special — catodul — în sarcina căruia cade emisiunea electronică.

Lămpile sunt construite astfel încât filamentele sunt legate în serie şi alimentate cu tensiune ridicată (18 volţi).

Valorile pieselor sunt aceleaş, ca în fig. 229.

VALVO 2.

Aparatul prezintat în schema de faţă (fig. 235) de Uzinele Valvo, este un amplificator de joasă frecvenţă, extrem de interesant. Interesul deosebit al schemei constă în faptul că deşi putinţa furnizată la bornele de eşire este foarte mare

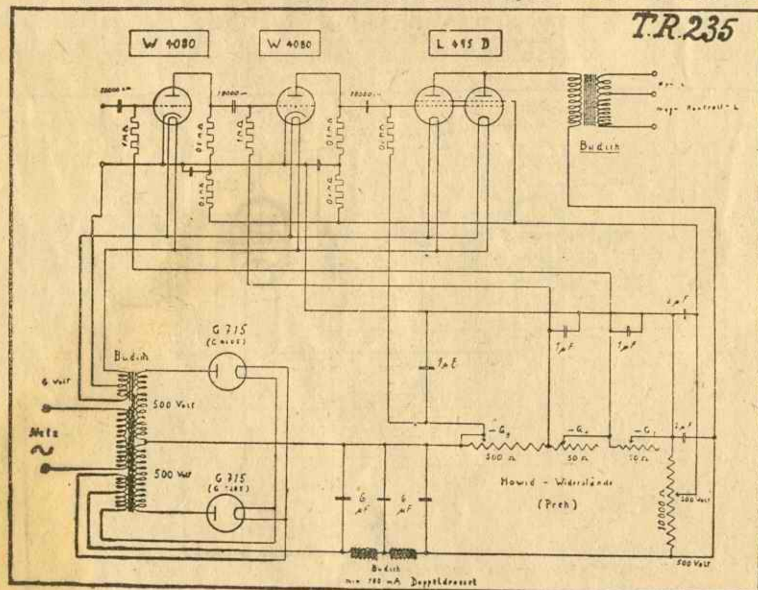


Fig. 235.—VALVA 2.

—totuş claritatea furnizată, satisface cea mai exigentă ureche. Secretul acestei performanţe îl constitue cuplajul dintre lămpi, realizat exclusiv prin condensatori şi rezistenţe.

Condensatorii de cuplaj sunt de câte 10.000 cm., ca şi în aparatele obicinuite. S'au adoptat condensatori de cuplaj destul de mari pentru a nu prejudicià frecvenţele joase.

SUMARUL

Pagina

